

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΖΩΗΣ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΠΟΥ
ΥΠΟΒΑΛΛΟΝΤΑΙ ΣΕ ΧΡΟΝΙΑ ΠΕΡΙΟΔΙΚΗ ΑΙΜΟΚΑΘΑΡΣΗ



ΦΟΙΤΗΤΡΙΑ

ΣΕΡΒΕΤΑ ΑΡΤΕΜΙΣΙΑ

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

ΣΑΚΚΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ, ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗΣ
ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΣΕ ΚΛΙΝΙΚΟΥΣ
ΠΛΗΘΥΣΜΟΥΣ, ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ
ΑΓΩΓΗΣ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ, ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ (επιβλέπων)

ΣΤΕΦΑΝΙΔΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ, ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ
ΠΑΘΟΛΟΓΙΑΣ-ΝΕΦΡΟΛΟΓΙΑΣ, ΤΜΗΜΑ
ΙΑΤΡΙΚΗΣ, ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ,
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ, ΑΝΤΙΠΡΥΤΑΝΗΣ
ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ, ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΝΕΦΡΟΛΟΓΙΚΗΣ
ΚΛΙΝΙΚΗΣ Π.Γ.Ν. ΛΑΡΙΣΑΣ

ΕΛΕΥΘΕΡΙΑΔΗΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ, ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ
ΝΕΦΡΟΛΟΓΙΑΣ, ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ,
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ
ΔΙΠΛΩΜΑ
ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ ΣΤΗ
ΝΕΦΡΟΛΟΓΙΚΗ
ΦΡΟΝΤΙΔΑ

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω για την σημαντική βοήθεια που έλαβα για την εκπόνηση της παρούσας πτυχιακής:

- Τον επιβλέπων καθηγητή μου κύριο Σακκά Γεώργιο για την άψογη συνεργασία μας
- Την κόρη μου και Διαιτολόγο – Διατροφολόγο Σπουρνιά Κωνσταντίνα για την πολύτιμη βοήθειά της

«Κάλλιον το προλαμβάνειν ή το θεραπεύειν»

Ιπποκράτης, 460-377 π.Χ., Πατέρας της Ιατρικής

Περίληψη

Τα τελευταία χρόνια, έχει παρατηρηθεί αύξηση του προσδόκιμου ζωής των αιμοκαθαιρόμενων λόγω της εξέλιξης στη θεραπεία της Χρόνιας Νεφρικής Ανεπάρκειας (ΧΝΑ). Σε αυτό συμβάλλει και η νέα τεχνολογία μηχανημάτων. Περισσότεροι από 1,4 εκατομμύρια άνθρωποι είναι υπό κάποια μέθοδο υποκατάστασης της νεφρικής λειτουργίας. Κάθε χρόνο η συχνότητα εμφάνισης ΧΝΑ τελικού σταδίου αυξάνεται. Ωστόσο, η χρόνια νεφρική ανεπάρκεια είναι μια σοβαρή νόσος για το γενικό πληθυσμό, ενώ απειλούνται περισσότερο ειδικές ομάδες, όπως οι διαβητικοί, οι ηλικιωμένοι κλπ. Οι ασθενείς με ΧΝΑ που υποβάλλονται σε χρόνια περιοδική αιμοκάθαρση με τεχνητό νεφρό αντιμετωπίζουν ιδιαίτερα μεταβολικά προβλήματα εξαιτίας της πάθησης και των επιπτώσεων της αιμοκάθαρσης. Το θέμα της ποιότητας ζωής των ατόμων με τελικού σταδίου χρόνια νεφρική ανεπάρκεια, αφορά την κοινωνία και ιδιαίτερα τις ιατρικές και παραϊατρικές ειδικότητες που συναναστρέφονται μαζί τους. Για την αξιολόγηση της ποιότητας των ατόμων αυτών είναι αναγκαία η χρήση εργαλείων μέτρησης της ποιότητας ζωής, τα οποία θα πρέπει είναι έγκυρα και αξιόπιστα.

Abstract

In recent years , increase in the survival expectancy of hemodialysis patients was observed due to the progress in the treatment of chronic renal failure (CRF) and because of new technology machinery. It is estimated that more than 1.4 million people are under some method of renal replacement . The incidence of end-stage chronic renal failure (ESRD) is increasing every year. However , chronic renal failure is a serious potential disease for the general population , while threatening more specific groups , such as diabetics , the elderly , etc . Patients with CRF on chronic periodic hemodialysis with an artificial kidney have particular metabolic problems due the disease and the effects of dialysis. The issue of quality of life of people with end-stage chronic renal failure , concerns the society and especially the medical and paramedical occupations, who deal with them daily. To evaluate the quality of these individuals is necessary to use quality of life measurement tools , which should be valid and reliable .

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο 8

 Το Ουροποιητικό Σύστημα 8

 Ανατομία ουροποιητικού συστήματος 8

 Ανατομία νεφρού 8

 Νεφρικοί Κάλυκες – Νεφρική Πύελος 9

 Ουρητήρας 10

 Ουροδόχος Κύστη 10

 Ουρήθρα 10

 Νεφρώνες 12

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο 15

 Φυσιολογία Νεφρών 15

 Ο ρόλος των νεφρών στο μεταβολισμό 15

 Ομοιόσταση νερού και ωσμωτικότητα 15

 Ομοιόσταση νατρίου (Na) 16

 Ομοιόσταση καλίου (K) 17

 Ομοιόσταση ασβεστίου (Ca) 19

 Νεφρικές Λειτουργίες 19

 Μέθοδοι Ελέγχου Νεφρικής Λειτουργίας Εξέταση των ούρων 21

 Σπειραματική Διήθηση 22

 Ρυθμός Σπειραματικής Διήθησης (ΡΣΔ, GFR) 22

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο 24

 Παθήσεις των νεφρών 24

 Α) Νεφρωσικό σύνδρομο 24

 Β) Οξεία νεφρική ανεπάρκεια (ΟΝΑ) 25

 Πρόληψη και Αντιμετώπιση της ΟΝΑ 26

 Γ) Χρόνια νεφρική ανεπάρκεια (ΧΝΑ) 28

 Βασικές αιτίες που προκαλούν ΧΝΑ 33

 Νεφρίτιδα του λύκου 33

 Διαβητική Νεφροπάθεια 35

 Γενετική Προδιάθεση 35

 Επίδραση της ΧΝΑ στα συστήματα του οργανισμού 35

 Αντιμετώπιση της ΧΝΑ 37

 Ιστορική Αναδρομή της Αιμοκάθαρσης (ΑΚ) 38

ΣΗΜΕΡΑ 40

Κλασσική Αιμοκάθαρση (με Τεχνητό Νεφρό).....	41
Περιτοναϊκή Κάθαρση (ΠΚ).....	43
Επιβίωση ασθενών και τεχνικής μεταξύ των δύο μεθόδων.....	44
Μεταμόσχευση νεφρού.....	46
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο.....	46
Η Διατροφή στην Χρόνια Νεφρική Ανεπάρκεια	46
Σχέση της ΧΝΑ και του Μεταβολισμού Θρεπτικών συστατικών.....	47
ΧΝΑ και Μεταβολισμός Υδατανθράκων.....	47
ΧΝΑ και Μεταβολισμός Λιπών	48
ΧΝΑ και Βιταμίνες.....	48
ΧΝΑ και Νάτριο (Na).....	48
ΧΝΑ και Κάλιο (K)	48
ΧΝΑ και Σίδηρος (Fe)	49
ΧΝΑ και Ασβέστιο-Φώσφορος (Ca-P).....	49
Διαιτολογικές συστάσεις για ασθενείς με ΧΝΑ που δεν αιμοκαθαίρονται.....	50
Πρωτεϊνική πρόσληψη	50
Ενεργειακή πρόσληψη	53
Λιπίδια	53
Φυτικές Ίνες	54
Φώσφορος.....	54
Ασβέστιο.....	54
Μαγνήσιο.....	54
Νάτριο και Υγρά	55
Κάλιο	55
Ιχνοστοιχεία	55
Βιταμίνες.....	55
Διατροφή των αιμοκαθαιρόμενων	57
Πρωτεϊνική πρόσληψη	57
Ενεργειακή πρόσληψη	59
Υδατάνθρακες	59
Λίπη	59
Υγρά και Νάτριο.....	59
Κάλιο	60
Φώσφορος.....	60
Ασβέστιο.....	60
Βιταμίνες.....	60

Ιχνοστοιχεία	61
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ^ο	62
Ποιότητα ζωής των αιμοκαθαιρόμενων.....	62
Ηλικία	63
Συννοσηρότητα	64
Φύλο	64
Φυσική Δραστηριότητα (ΦΔ).....	64
Οικονομική /Επαγγελματική κατάσταση	65
Ψυχική Υγεία/Συναισθηματική Κατάσταση.....	65
Ύπνος.....	66
Οικογένεια /Διαπροσωπικές Σχέσεις.....	68
Σεξουαλική Δραστηριότητα	68
Εργαλεία για την Αξιολόγηση Ποιότητας Ζωής ατόμων με ΤΣΧΝΑ	69
Βιβλιογραφία :.....	74

Εισαγωγή

Η χρόνια νεφρική ανεπάρκεια τελικού σταδίου είναι μία κατάσταση, που εμφανίζει εξαιρετικά υψηλούς ρυθμούς επίπτωσης στην Ελλάδα. Η χρόνια νεφρική ανεπάρκεια είναι μια «σιωπηλή» νόσος, αφού οι μισοί πάσχοντες δεν γνωρίζουν ότι πάσχουν. Τα συμπτώματα της ΧΝΑ δεν εμφανίζονται παρά μόνο όταν έχει ήδη χαθεί περισσότερο από το 50% της νεφρικής λειτουργίας. Η τεχνική της αιμοκάθαρσης με τεχνητό νεφρό επιφέρει ποικίλες διαφοροποιήσεις στην ποιότητα ζωής των αιμοκαθαιρόμενων. Οι διαφοροποιήσεις σχετίζονται με την ηλικία, την εκπαίδευση, τη συννοσηρότητα και άλλους παράγοντες. Η μεταβολή της ποιότητας ζωής της ευπαθούς ομάδας των αιμοκαθαιρόμενων, έχει αυξήσει την ανάγκη για περεταίρω έρευνα από ιατρούς, νοσηλευτές, διατροφολόγους, ψυχολόγους και οικονομολόγους που ασχολούνται με την αντιμετώπισή τους. Η παρούσα εργασία με θέμα «Αξιολόγηση της ποιότητας ζωής των ασθενών που υποβάλλονται σε χρόνια περιοδική αιμοκάθαρση» θα συμβάλλει στην ανανέωση και προσθήκη νέας γνώσης στους φοιτητές της Διατροφής-Διαιτολογίας προς όφελος των πασχόντων συνανθρώπων μας με Χρόνια Νεφρική Ανεπάρκεια.

Το πρώτο κεφάλαιο αφορά το ουροποιητικό σύστημα του ανθρώπου και το δεύτερο τη φυσιολογία των νεφρών. Στη συνέχεια, στο τρίτο κεφάλαιο αναφέρονται οι παθήσεις των νεφρών, με έμφαση στη Χρόνια Νεφρική Ανεπάρκεια. Το τέταρτο κεφάλαιο πραγματεύεται τη διατροφή των πασχόντων με Χρόνια Νεφρική Ανεπάρκεια με έμφαση κυρίως στη διατροφή των ασθενών με Χρόνια Νεφρική Ανεπάρκεια Τελικού Σταδίου, που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση με τεχνητό νεφρό. Τέλος, το πέμπτο κεφάλαιο αναφέρεται στην ποιότητα ζωής των αιμοκαθαιρόμενων. Στη συνέχεια, περιλαμβάνεται η έρευνα για την ποιότητα ζωής, βασισμένη στο ερωτηματολόγιο WHOQOL-BREF.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

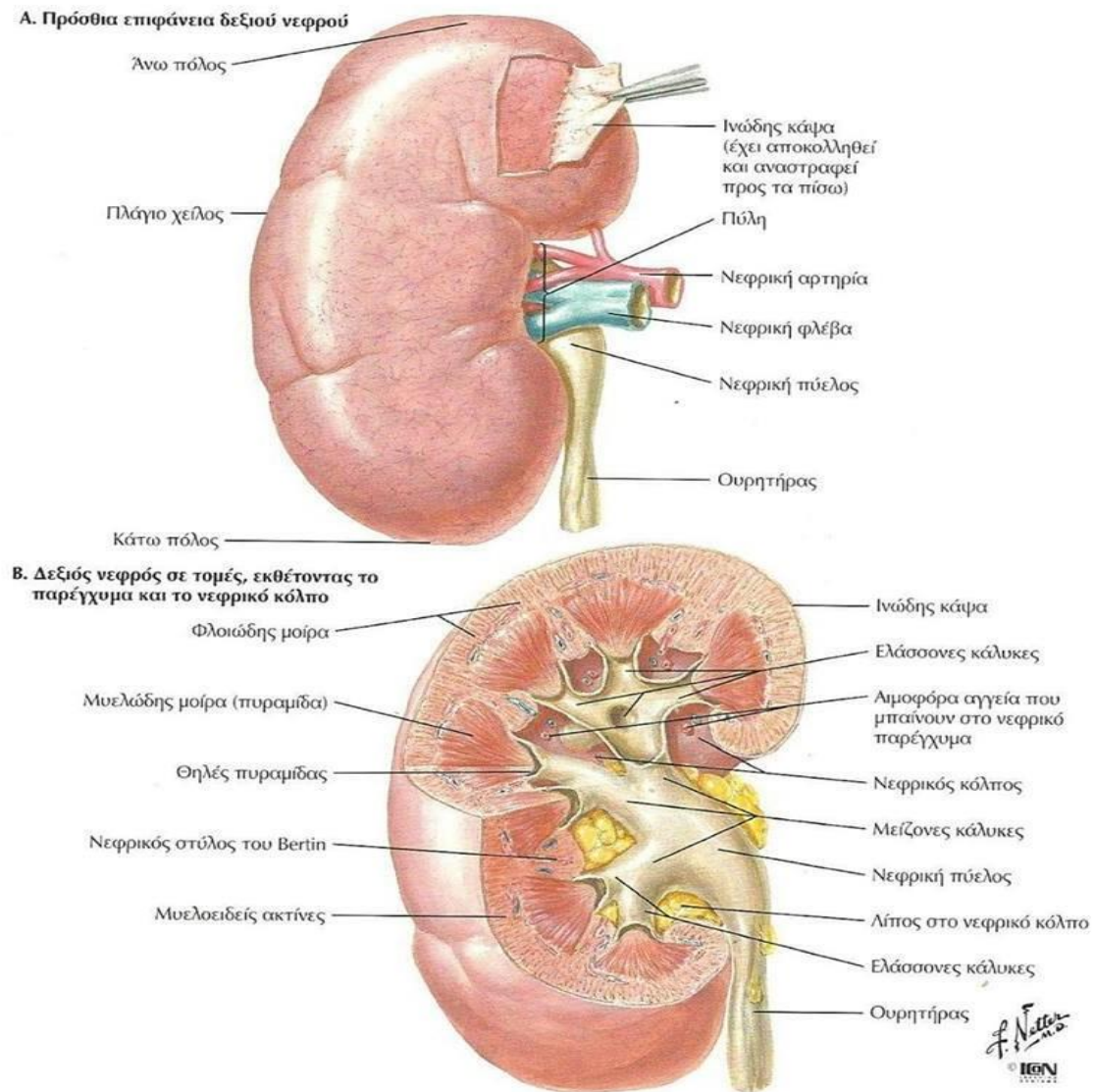
Το Ουροποιητικό Σύστημα

Ανατομία ουροποιητικού συστήματος

Το ουροποιητικό σύστημα περιλαμβάνει δύο νεφρούς και δύο ουρητήρες που αποτελούν το ανώτερο ουροποιητικό σύστημα, καθώς και την ουροδόχο κύστη και την ουρήθρα, οι οποίες συνιστούν το κατώτερο ουροποιητικό σύστημα. Πιο αναλυτικά, η εκκριτική μοίρα περιλαμβάνει τους νεφρούς, ενώ η αποχετευτική μοίρα αποτελείται από τους νεφρικούς κάλυκες, τη νεφρική πύελο, τους ουρητήρες, την ουροδόχο κύστη και την ουρήθρα..¹

Ανατομία νεφρού

Οι νεφροί εντοπίζονται οπισθοπεριτοναϊκά και περιβάλλονται από μια μεμβράνη που αποτελείται από ανελαστικό συνδετικό ιστό. Στους ενήλικες, οι νεφροί έχουν μήκος περίπου 10-12 cm και ζυγίζουν 120-170 gr έκαστος.² Ωστόσο, το συνολικό βάρος των νεφρών συνδέεται με τη σωματική μάζα του κάθε ατόμου. Οι νεφροί βρίσκονται στον εξωπεριτοναϊκό ιστό, πλάγια της σπονδυλικής στήλης. Σε ύπτια θέση, οι νεφροί εκτείνονται από τον 12ο θωρακικό σπόνδυλο προς τα πάνω, μέχρι τον 3ο οσφυϊκό σπόνδυλο προς τα κάτω. Λόγω της θέσης του ήπατος, ο δεξιός νεφρός βρίσκεται σε χαμηλότερη θέση σε σύγκριση με τον αριστερό. Παρά το γεγονός ότι οι δύο νεφροί έχουν ομοιότητες ως προς το σχήμα και το μέγεθος, ο αριστερός νεφρός είναι μεγαλύτερος σε μήκος και λεπτότερος από τον δεξιό. Στο εσωτερικό του νεφρού βρίσκεται η πύλη του νεφρού, μια κάθετη σχισμή μέσω της οποίας εισέρχεται η νεφρική αρτηρία και εξέρχεται η νεφρική φλέβα, η πύελος και τα λεμφαγγεία. Μέσα στο νεφρό, η νεφρική φλέβα και η νεφρική αρτηρία διακλαδίζονται, και η πύελος διαχωρίζεται σε κάλυκες. Εξωτερικά, οι νεφροί αποτελούνται από τον φλοιό, ενώ εσωτερικά από τον μυελό. Ο νεφρικός φλοιός είναι ένας συνεχής ωχρός ιστός που περιβάλλει τον νεφρικό μυελό. Οι προεκτάσεις του φλοιού (νεφρικές στήλες ή στήλες του Bertin) εισχωρούν στο νεφρό και χωρίζουν τον νεφρικό μυελό σε διακεκομμένα τριγωνικά τμήματα, δημιουργώντας τις νεφρικές πυραμίδες. Οι βάσεις των νεφρικών πυραμίδων είναι στραμμένες προς τα έξω, προς τον φλοιό, ενώ οι κορυφές τους εκτείνονται προς τα έσω, προς το νεφρικό κόλπο.³



Εικόνα 1.1: Ανατομία του νεφρού³

Νεφρικοί Κάλυκες – Νεφρική Πύελος

Οι νεφρικοί κάλυκες και η νεφρική πύελος αποτελούν το αρχικό τμήμα του αποχετευτικού συστήματος του ουροποιητικού. Οι νεφρικοί κάλυκες διακρίνονται σε μικρούς και μεγάλους. Οι μικροί κάλυκες, που κυμαίνονται από 8 έως 12, περιβάλλουν τη θηλή μίας ή δύο νεφρικών πυραμίδων και συλλέγουν τα ούρα. Αντίθετα, οι μεγάλοι κάλυκες, συνήθως δύο και σπανιότερα τρεις, δημιουργούνται από τη συγχώνευση των μικρών και είναι υπεύθυνοι για τη συλλογή των ούρων από τις θηλές. Η ένωση των μεγάλων καλύκων οδηγεί στη δημιουργία της νεφρικής πυέλου, η οποία μπορεί να είναι είτε εξωνεφρική είτε ενδονεφρική. Η διάμετρος της πυέλου μειώνεται σταδιακά από

πάνω προς τα κάτω, πριν συνεχίσει στον ουρητήρα. Τα τοιχώματα των καλύκων, της πύελου και των ουρητήρων περιέχουν λείες μυϊκές ίνες που, με τη σύσπασή τους, διευκολύνουν την απομάκρυνση των ούρων.^{50, 51}

Ουρητήρας

Ο ουρητήρας είναι ένας στενός ινομυϊκός σωλήνας, μήκους περίπου 25 εκ., που ξεκινά από τη νεφρική πύελο και καταλήγει στην ουροδόχο κύστη. Κάθε ουρητήρας διαθέτει τρία στενώματα: (α) στη συμβολή της πυελοουρητηρικής περιοχής, (β) στην είσοδο στην ελάσσονα πύελο και (γ) στην είσοδο στην ουροδόχο κύστη. Στα σημεία αυτά είναι πιθανό να εγκλωβιστούν ουρόλιθοι καθώς περνούν μέσα από τον ουρητήρα, γεγονός που μπορεί να προκαλέσει νεφρική κολική.⁴

Ουροδόχος Κύστη

Η ουροδόχος κύστη είναι ένα μυώδες, κοίλο όργανο που λειτουργεί ως αποθηκευτικός χώρος για τα ούρα, τα οποία συγκεντρώνονται κατά την περίοδο ανάμεσα στις ουρήσεις. Βρίσκεται στην ελάσσονα πύελο, πίσω από την ηβική σύμφυση, μπροστά από τη μήτρα στις γυναίκες και μπροστά από το ορθό στους άνδρες. Η χωρητικότητά της είναι περίπου 1,5-2 λίτρα ούρων, αν και συνήθως η αίσθηση της ανάγκης για ούρηση προκαλείται όταν περιέχει περίπου 350 ml ούρων.

Η ικανότητα να συγκρατείται ούρα εντός της κύστης μπορεί να διατηρηθεί μέχρι τον όγκο των 700 ml, ενώ μετά το όριο αυτό και παρά την αντίσταση της θέλησης, η εκκένωση των ούρων είναι αναπόφευκτη. Η ημερήσια ποσότητα ούρων που αποβάλλεται είναι περίπου 1,5 λίτρα, με 4-5 ουρήσεις κατά τη διάρκεια του 24ωρου. Όταν οι ουρήσεις υπερβαίνουν τις 10 ή 20 φορές την ημέρα, αυτό θεωρείται συχνουρία, η οποία παρατηρείται συχνά, για παράδειγμα, σε περιπτώσεις λοιμώξεων της κύστης.⁵

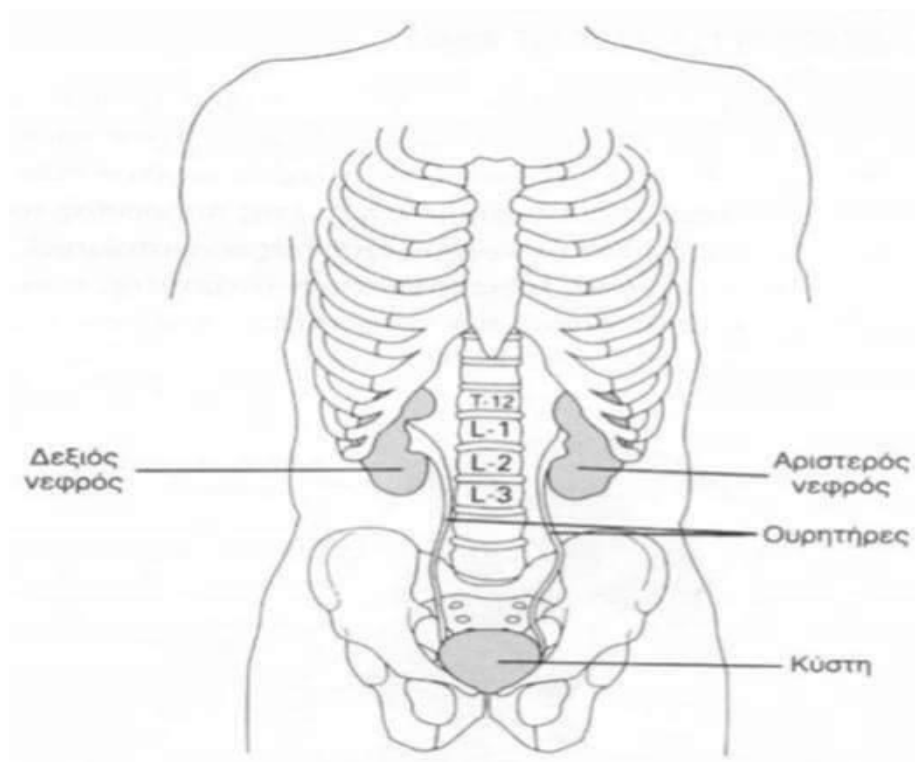
Ουρήθρα

Η ουρήθρα είναι ο σωλήνας που μεταφέρει τα ούρα από την ουροδόχο κύστη προς το εξωτερικό περιβάλλον κατά τη διάρκεια της ούρησης. Η διαδικασία αυτή ελέγχεται από δύο σφιγκτήρες της ουρήθρας. Ο ανώτερος σφιγκτήρας βρίσκεται στο εσωτερικό άκρο της ουρήθρας, είναι λείος και η λειτουργία του δεν υπόκειται στη θέλησή μας, ενώ ο κατώτερος σφιγκτήρας βρίσκεται στο πυελικό έδαφος, είναι γραμμωτός και ελέγχεται από τη βούλησή μας. Η ουρήθρα του άνδρα διαφέρει από αυτήν της γυναίκας.

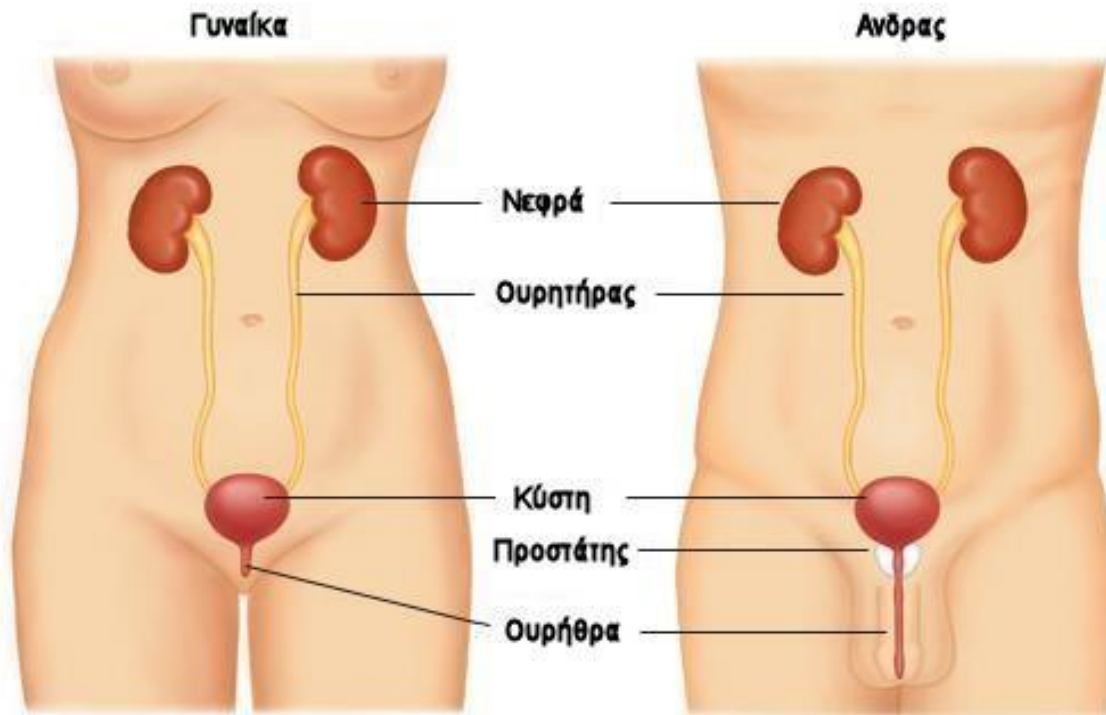
Η γυναικεία ουρήθρα έχει μήκος περίπου 4 cm και λειτουργεί αποκλειστικά για τη μεταφορά των ούρων. Το εξωτερικό της άκρο βρίσκεται ανάμεσα στα μικρά χείλη του

αιδοίου, πίσω από την κλειτορίδα και μπροστά από το στόμιο του κόλπου. Λόγω του μικρού μήκους της, οι γυναίκες είναι πιο επιρρεπείς σε ουρολοιμώξεις.

Αντίθετα, η ανδρική ουρήθρα έχει μήκος περίπου 20 cm και αποτελεί μικτό ουρογεννητικό σωλήνα. Ξεκινά από την ουροδόχο κύστη (έσω στόμιο), περνάει μέσα από τον προστάτη (προστατική μοίρα), όπου δέχεται τις εκβολές των εκσπερματικών πόρων, και στη συνέχεια διέρχεται από το πυελικό έδαφος (πυελική μοίρα). Στο τελευταίο τμήμα της, η ουρήθρα εισέρχεται στο πέος (σηραγγώδης μοίρα), όπου καταλήγει στο εξωτερικό στόμιο στη βάλανο του πέους. Μέχρι την εκβολή των εκσπερματικών πόρων, η ουρήθρα λειτουργεί ως αμιγής ουροσωλήνας και ονομάζεται οπίσθια ουρήθρα, ενώ μετά από αυτήν λειτουργεί ως μικτός ουρογεννητικός σωλήνας και καλείται πρόσθια ουρήθρα.⁶



Εικόνα 1.2 Θέση νεφρών, ουρητήρων και κύστης στο ανθρώπινο σώμα



Εικόνα 1.3: Θέση οργάνων του ουροποιητικού συστήματος στα δύο φύλα.

Νεφρώνες

. Η βασική λειτουργική μονάδα του νεφρού είναι ο νεφρώνας. Κάθε φυσιολογικός νεφρός περιέχει περίπου 700.000 έως 1.200.000 νεφρώνες. Η κύρια λειτουργία των νεφρώνων είναι η απομάκρυνση των ανεπιθύμητων ουσιών από το πλάσμα του αίματος, κατά τη διάρκεια της ροής του μέσα από το νεφρό. Αυτές οι ουσίες περιλαμβάνουν τα τελικά προϊόντα του μεταβολισμού, όπως η ουρία, η κρεατινίνη, το ουρικό οξύ και τα ουρικά άλατα, καθώς και ιόντα όπως το νάτριο, το κάλιο, το χλώριο και το υδρογόνο.^{2,7}

Ο νεφρώνας αποτελείται από το προσαγωγό αρτηρίδιο, το σπείραμα, το απαγωγό αρτηρίδιο, την κάψα του Bowman, το ουροφόρο σωληνάριο και την παρασπειραματική συσκευή.⁸

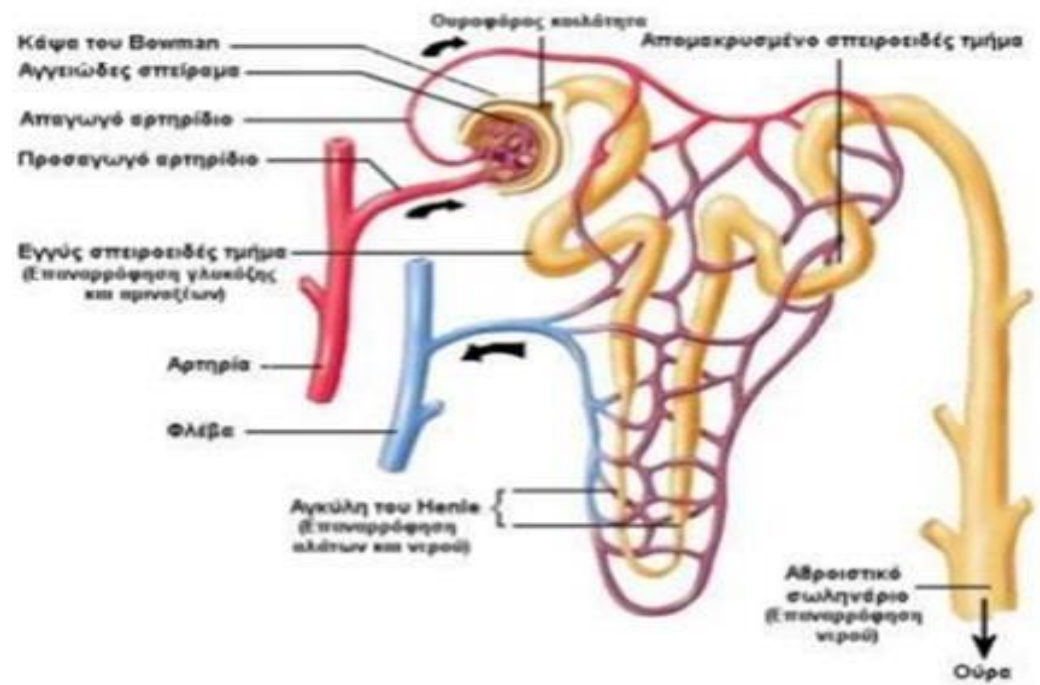
Πιο αναλυτικά, τα σπειράματα βρίσκονται στον φλοιό του νεφρού και είναι σχηματισμένα από τριχοειδή αγγεία που διαμορφώνουν τις αγκύλες. Το τοίχωμα των τριχοειδών αποτελείται από ενδοθηλιακά κύτταρα και τη βασική μεμβράνη. Τα επιθηλιακά κύτταρα (γνωστά ως ποδοκύτταρα) που περιβάλλουν τις αγκύλες συνεχίζονται στην κάψα του Bowman, η οποία συνδέεται με το ουροφόρο σωληνάριο. Τα ουροφόρα σωληνάρια αναλαμβάνουν την απορρόφηση των χρήσιμων ουσιών και την αποβολή των άχρηστων.

Τέλος, η παρασπειραματική συσκευή είναι ένα μικρό ενδοκρινικό όργανο, που

αποτελείται από κοκκιώδη κύτταρα και την πυκνή κηλίδα. Τα κοκκιώδη κύτταρα είναι υπεύθυνα για την παραγωγή ρενίνης, ενώ η πυκνή κηλίδα διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη ρύθμιση του ισοζυγίου νατρίου.

Πίνακας 1: Κύρια Μέρη Νεφρώνα ^{2, 8}

Κύρια μέρη του νεφρώνα	
<u>Νεφρικό σωματίο</u>	<u>Παρασπειραματική συσκευή</u>
-σπείραμα (σπειραματικά τριχοειδή)	-κύτταρα πυκνής κηλίδας
-κάψα Bowman	-κοκκιώδη ενδοθηλιακά κύτταρα
<u>Εγγύς σωληνάριο</u>	<u>Άπω εσπειραμένα σωληνάριο</u>
-εγγύς εσπειραμένα	<u>Αθροιστικά σωληνάριο</u>
-εγγύς ευθεία	-φλοιώδη αθροιστικά
<u>Αγκύλη του Henle</u>	-αθροιστικά σωληνάριο της έσω ζώνης του μυελού
-λεπτό κατión σκέλος	- αθροιστικά σωληνάριο της έξω ζώνης του μυελού
-λεπτό ανión σκέλος	-μυελώδη αθροιστικά σωληνάριο
-παχύ ανión σκέλος	



Εικόνα 1.4: Τα κύρια μέρη του νεφρώνα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

Φυσιολογία Νεφρών

Οι νεφροί παίζουν κρίσιμο ρόλο στη διατήρηση της ομοιόστασης του οργανισμού, διασφαλίζοντας τον έλεγχο του όγκου και της σύστασης των υγρών του σώματος. Η κύρια λειτουργία τους για την αποβολή των μη πτητικών άχρηστων προϊόντων του μεταβολισμού περιλαμβάνει ουσίες όπως η ουρία, το ουρικό οξύ και η κρεατινίνη. Επιπλέον, οι νεφροί αποβάλλουν φάρμακα που έχουν ληφθεί από τον οργανισμό και καταβολίζουν πεπτίδια και πρωτεΐνες, όπως η ινσουλίνη, η παραθορμόνη, η γλυκαγόνη και η β2-μικροσφαιρίνη, μεταξύ άλλων. Παράλληλα, συμμετέχουν στο ενδοκρινικό σύστημα, παράγοντας ορμόνες και επηρεαζόμενοι από τις ορμόνες άλλων οργάνων. Όλο το αίμα που εισέρχεται στους νεφρούς περνάει πρώτα από τα προσαγωγά αρτηρίδια και φτάνει στα πειραματικά τριχοειδή, από όπου συνεχίζει στα απαγωγά αρτηρίδια. Στη διάρκεια της διέλευσης από τα πειραματικά τριχοειδή πραγματοποιείται η υπερδιήθηση. Σ' αυτή τη διαδικασία, το νερό και οι μικρομοριακές ουσίες διαπερνούν τα ενδοθηλιακά κύτταρα και τη βασική μεμβράνη του σπειράματος για να εισέλθουν στην κάψα του Bowman. Ο ρυθμός πειραματικής διήθησης (ΡΣΔ) ορίζεται ως η ποσότητα διηθήματος που διηθείται κάθε λεπτό μέσω όλων των νεφρώνων και των δύο νεφρών, και είναι περίπου 100-120 ml/min, δηλαδή 160-180 lt/day. Στη συνέχεια, ξεκινά η διαδικασία της επαναρρόφησης μέσω των σωληναρίων, και το τελικό αποτέλεσμα είναι η αποβολή περίπου 1,5 lt ούρων ημερησίως.⁸

Ο ρόλος των νεφρών στο μεταβολισμό

Οι νεφροί παίζουν σημαντικό ρόλο στη ρύθμιση συγκέντρωσης σημαντικών, για τον οργανισμό, ιόντων όπως είναι το Na^+ , K^+ , Cl^- , HCO_3^- , H^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , PO_4^{3-} . Για να επιτευχθεί και να διατηρηθεί το κατάλληλο ισοζύγιο του κάθε ηλεκτρολύτη πρέπει η ημερήσια πρόσληψή του να ισούται με την ημερήσια απέκκρισή του. Εάν η απέκκριση υπερβαίνει την πρόσληψη τότε δημιουργείται αρνητικό ισοζύγιο, ενώ εάν η πρόσληψη υπερβαίνει την απέκκριση δημιουργείται θετικό ισοζύγιο. Ωστόσο, πολλές από τις μεταβολικές λειτουργίες του σώματος είναι πολύ ευαίσθητες ως προς το pH. Μέσω των ρυθμιστικών διαλυμάτων των υγρών του σώματος και με την αλληλένδετη συνεργασία νεφρών και πνευμόνων διατηρούνται τα στενά όρια της διακύμανσης του pH.⁹

Ομοιόσταση νερού και ωσμωτικότητα

Η ωσμωτική πίεση του πλάσματος καθορίζεται κυρίως από το νάτριο (Na), και σε μικρότερο βαθμό από τη γλυκόζη και την ουρία. Υπάρχουν ειδικοί μηχανισμοί ομοιοστασίας που εξασφαλίζουν ότι η ωσμωτική πίεση παραμένει γύρω από τα 287 ± 7 mOsm/kg. Το νερό απορροφάται γρήγορα από το έντερο και διαπερνά ελεύθερα τις κυτταρικές μεμβράνες, κατανέμεται έτσι τόσο στον εξωκυττάριο όσο και στον ενδοκυττάριο χώρο. Η κατανομή του νερού εξαρτάται από την ποσότητα νατρίου και

καλίου στους εν λόγω χώρους. Η διαδικασία αυτή ολοκληρώνεται σε λίγα λεπτά, ενώ οι νεφροί χρειάζονται περίπου 2-3 ώρες για να αποβάλλουν ένα μέρος του συνολικού όγκου νερού.

Η ισορροπία μεταξύ του προσλαμβανόμενου και του αποβαλλόμενου νερού ελέγχεται από την αντιδιουρητική ορμόνη (ADH), η οποία παράγεται στα νευρικά κύτταρα των υπεροπτικών και παρακοιλιακών πυρήνων του υποθαλάμου. Από εκεί, μεταφέρεται μέσω των νευράξων στην οπίσθια υπόφυση σε εκκριτικά κοκκία. Όταν η ωσμωτικότητα του πλάσματος μειώνεται σε 280 mOsm/kg, η έκκριση της ADH σταματά. Αντίθετα, όταν η ωσμωτικότητα αυξάνεται, αυξάνεται και η έκκριση της ADH. Η έκκριση της ADH φτάνει στο μέγιστο όταν η ωσμωτικότητα του πλάσματος φτάσει τα 290-292 mOsm/kg. Επιπλέον, η κατάσταση του ενδοαγγειακού όγκου επηρεάζει επίσης την έκκριση της ADH. Εάν μειωθεί ο ενδοαγγειακός όγκος κατά 10%, η ADH εκκρίνεται ακόμη και αν η ωσμωτικότητα είναι χαμηλή, καθώς η διατήρηση του όγκου είναι πιο σημαντική από τη διατήρηση της ωσμωτικότητας.

Η αποβολή νερού από τους νεφρούς ρυθμίζεται κυρίως στο επίπεδο του αθροιστικού σωληναρίου, το οποίο δέχεται την επίδραση της ADH. Αρχικά, το νερό διηθείται ελεύθερα στο σπείραμα, και στη συνέχεια το 45% της διηθημένης ποσότητας απορροφάται στο εγγύς εσπειραμένο σωληνάριο, το 40% στην αγκύλη του Henle και το 5% στο άπω εσπειραμένο σωληνάριο. Το υπόλοιπο 10% είτε αποβάλλεται εάν δεν έχει εκκριθεί ADH, είτε επαναρροφάται πλήρως από το αθροιστικό σωληνάριο αν έχει εκκριθεί μεγάλη ποσότητα ADH. Τέλος, ενδιάμεσα ποσοστά ADH οδηγούν σε επαναρρόφηση ενδιάμεσων ποσοτήτων νερού.⁸

Ομοιόσταση νατρίου (Na)

Το νάτριο διηθείται ελεύθερα στο σπείραμα και δεν εκκρίνεται. Έτσι:¹⁰

Ορισμός 1: Απεκκρινόμενο νάτριο

$$\text{Απεκκρινόμενο νάτριο} = \text{Διηθημένο νάτριο} - \text{Επαναρροφούμενο νάτριο}$$

Τα σωληνάκια επαναρροφούν το 99% του διηθημένου νατρίου (Na), έτσι ώστε η ποσότητα νατρίου που αποβάλλεται με τα ούρα σε κατάσταση ισορροπίας να είναι περίπου ίση με την ημερήσια πρόσληψη νατρίου, η οποία είναι περίπου 3450mg.⁸ Σε φυσιολογικούς οργανισμούς, χωρίς την παρουσία ασθενειών, η απέκκριση του νατρίου μέσω των ούρων προσαρμόζεται αυτόματα με βάση την ποσότητα νατρίου που υπάρχει στον οργανισμό, αν και δεν υπάρχουν εξειδικευμένοι αισθητήρες γι' αυτόν τον σκοπό. Στην ρύθμιση αυτής της διαδικασίας, που αφορά την αποβολή νατρίου μέσω των ούρων,

εμπλέκονται ενεργά οι τασσοαισθητήρες του καρδιαγγειακού συστήματος, με κύριο ρόλο τον καρωτιδικό κόλπο.¹⁰

Η μεγαλύτερη ποσότητα της επαναρρόφησης νατρίου πραγματοποιείται στο εγγύς εσπειραμένο σωληνάριο και στο ανιόν τμήμα της αγκύλης του Henle.⁸ Ο κύριος παράγοντας που ρυθμίζει τον ρυθμό της σωληναριακής επαναρρόφησης είναι η αλδοστερόνη, μια ορμόνη που παράγεται στον φλοιό των επινεφριδίων και ενισχύει την επαναρρόφηση του νατρίου από τους φλοιώδεις αθροιστικούς σωλήνες. Η αλδοστερόνη εκκρίνεται από την αγγειοτενσίνη II, η οποία ενεργοποιεί την έκκρισή της και είναι μέλος του ορμονικού συστήματος ρενίνης-αγγειοτενσίνης. Άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν τη ρύθμιση της επαναρρόφησης του νατρίου είναι: α) η πεπτιδική ορμόνη κολπικός νατριουρητικός παράγοντας (ANF), η οποία δρα στα σωληνάρια αναστέλλοντας την επαναρρόφηση νατρίου και β) η αρτηριακή πίεση του αίματος, η οποία επηρεάζει τα σωληνάρια, αυξάνοντάς την και επηρεάζοντας την επαναρρόφηση νατρίου.¹⁰

Ομοιόσταση καλίου (K)

Το κάλιο αποτελεί το πιο άφθονο ιόν εντός των κυττάρων, καθώς περίπου το 98% του σωματικού καλίου βρίσκεται στον ενδοκυττάριο χώρο, ενώ το υπόλοιπο 2% εντοπίζεται στον εξωκυττάριο χώρο. Η συγκέντρωση καλίου στον εξωκυττάριο χώρο είναι κρίσιμη για τη σωστή λειτουργία όλων των ιστών, ιδιαίτερα του νευρικού και μυϊκού ιστού.¹⁰ Στον ορό, η συγκέντρωση καλίου διατηρείται μεταξύ 3,5-5,0 mEq/L. Το κάλιο που προσλαμβάνεται από τις τροφές δεν αποβάλλεται άμεσα από τους νεφρούς, αλλά αρχικά εισέρχεται στα κύτταρα μέσω της αντλίας Na/K στην κυτταρική μεμβράνη. Αυτή η αντλία ρυθμίζεται από ορμόνες όπως η ινσουλίνη, η αλδοστερόνη και οι κατεχολαμίνες, ενώ επηρεάζεται και από το αρτηριακό pH. Η μεταβολική οξέωση αυξάνει την αποβολή καλίου από τα κύτταρα, ενώ η μεταβολική αλκάλωση ενισχύει την είσοδο καλίου στα κύτταρα. Το κάλιο διηθείται ελεύθερα στο σπείραμα, και το 90% της διηθούμενης ποσότητας επαναρροφάται στο εγγύς εσπειραμένο σωληνάριο και στο ανιόν σκέλος της αγκύλης του Henle. Η αποβολή του γίνεται μέσω του αθροιστικού σωληναρίου του φλοιού. Το κάλιο εισέρχεται στα κύτταρα από το αίμα μέσω της αντλίας Na/K και εξέρχεται από το κύτταρο στον αυλό του σωληναρίου μέσω των πόρων της μεμβράνης.

Όταν η ποσότητα καλίου στη διατροφή μειώνεται, ο οργανισμός αναγνωρίζει την ανάγκη και μειώνει την αποβολή του, αν και δεν μπορεί να την μηδενίσει. Η υποχρεωτική ημερήσια αποβολή καλίου από τους νεφρούς κυμαίνεται μεταξύ 5-15 mEq, ενώ προστίθεται και η αποβολή καλίου από το έντερο και τον ιδρώτα, η οποία είναι περίπου 5-10 mEq. Επομένως, η ελάχιστη απαιτούμενη ημερήσια πρόσληψη είναι περίπου 20 mEq (~800mg). Αν η πρόσληψη καλίου αυξηθεί, ενεργοποιούνται οι μηχανισμοί που διευκολύνουν την είσοδο του καλίου στα κύτταρα, και στη συνέχεια οι νεφροί προχωρούν στην αποβολή του. Οι νεφροί έχουν τη δυνατότητα να αυξήσουν την

ποσότητα καλίου που αποβάλλεται, δεκαπλασιάζοντας αυτήν την ποσότητα. Ωστόσο, αν το προσλαμβανόμενο κάλιο είναι μεγαλύτερο από το φυσιολογικό, το κάλιο συσσωρεύεται στον οργανισμό. Επίσης, αν ο ρυθμός σπειραματικής διήθησης (ΡΣΔ) μειωθεί σε 10 ml/min, ακόμα κι αν η κατανάλωση καλίου είναι φυσιολογική, η συγκέντρωσή του στο πλάσμα αυξάνεται λόγω της αδυναμίας των νεφρών να το αποβάλλουν πλήρως.⁸

Ομοιόσταση ασβεστίου (Ca)

Το περισσότερο ασβέστιο (90%) βρίσκεται στα οστά. Το ασβέστιο βρίσκεται σε πολύ μικρή ποσότητα μέσα στα κύτταρα και σε ακόμη μικρότερη ποσότητα στον εξωκυττάριο χώρο. Το ποσοστό του ασβεστίου που βρίσκεται στο πλάσμα, αν και μικρό, είναι αρκετό για την καρδιακή και νευρομυϊκή διεγερσιμότητα. Επιπλέον, για τη διατήρηση της συγκέντρωσης του ασβεστίου στον ορό είναι υπεύθυνες η παραθορμόνη καθώς και η βιταμίνη D.⁸ Το 60% του ασβεστίου του πλάσματος διηθείται στα νεφρικά σωμάτια και το περισσότερο από αυτό επαναρροφάται, ενώ το υπόλοιπο είναι προσδεμένο σε πρωτεΐνες. Ωστόσο, δεν παρατηρείται σωληναριακή έκκριση. Ως αποτέλεσμα, η απέκκριση ασβεστίου στα ούρα προκύπτει από τη διαφορά της διηθημένης και της απορροφούμενης ποσότητας.

Ορισμός 2: Απεκκρινόμενο ασβέστιο

$$\text{Απεκκρινόμενο ασβέστιο} = \text{Διηθημένο ασβέστιο} - \text{Επαναρροφούμενο ασβέστιο}$$

Η διαδικασία ελέγχου της απέκκρισης ασβεστίου γίνεται αντανakλαστικά. Όταν η συγκέντρωση ασβεστίου στο πλάσμα αυξάνεται τότε η επαναρρόφηση μειώνεται και όταν το ασβέστιο του πλάσματος μειώνεται τότε η επαναρρόφηση αυξάνεται.¹⁰

Νεφρικές Λειτουργίες

Οι νεφροί επεξεργάζονται το αίμα με σκοπό να κατακρατήσουν ορισμένες ουσίες και, σε ελάχιστες περιπτώσεις, να προσθέσουν κάποιες άλλες. Επιτελούν πολλές ζωτικές λειτουργίες, οι οποίες συνοψίζονται στον πίνακα 2. Πρώτιστα, οι νεφροί είναι υπεύθυνοι για τη ρύθμιση της συγκέντρωσης του νερού, των ανόργανων ιόντων και του όγκου του εσωτερικού περιβάλλοντος. Αυτή η διαδικασία επιτυγχάνεται μέσω της απέκκρισης συγκεκριμένων ποσοτήτων νερού και ανόργανων ιόντων, ώστε η συγκέντρωσή τους να παραμένει σταθερή στον οργανισμό. Για παράδειγμα, όταν καταναλώνεται μεγάλη ποσότητα αλατιού (χλωριούχο νάτριο NaCl), οι νεφροί αυξάνουν την απέκκριση του αλατιού, προκειμένου να αντισταθμίσουν την υπερβολική πρόσληψη. Αντίστοιχα, σε περίπτωση έλλειψης αλατιού στο σώμα, οι νεφροί θα περιορίσουν ή και θα σταματήσουν την απέκκριση αλατιού.

Επιπλέον, οι νεφροί είναι υπεύθυνοι για την απέκκριση μεταβολικών παραπροϊόντων μέσω των ούρων, αμέσως μόλις αυτά παραχθούν. Με αυτόν τον τρόπο, αποφεύγεται η συσσώρευση τοξικών ουσιών στο σώμα. Τα παραπροϊόντα αυτά περιλαμβάνουν την ουρία, που παράγεται από τον καταβολισμό των πρωτεϊνών, το ουρικό οξύ από τα

νουκλεϊκά οξέα, την κρεατινίνη από τη μυϊκή κρεατίνη, καθώς και τα υπολείμματα από την αποδόμηση της αιμοσφαιρίνης, τα οποία δίνουν χρώμα στα ούρα, εκτός από άλλες ουσίες.

Μια τρίτη λειτουργία των νεφρών είναι η απέκκριση εξωγενών χημικών ουσιών μέσω των ούρων, όπως είναι τα φάρμακα, τα φυτοφάρμακα, τα συντηρητικά τροφίμων και οι μεταβολίτες τους.

Η γλυκονεογένεση αποτελεί μια τέταρτη λειτουργία των νεφρών. Σε καταστάσεις παρατεταμένης νηστείας, οι νεφροί παράγουν γλυκόζη από αμινοξέα και άλλες πρόδρομες ουσίες και την απελευθερώνουν στην κυκλοφορία του αίματος. Οι νεφροί μπορούν να παράγουν γλυκόζη σε ποσοστό που φτάνει το 20% της συνολικής γλυκόζης που παράγεται από το ήπαρ υπό τέτοιες συνθήκες.

Τέλος, οι νεφροί λειτουργούν και ως ενδοκρινείς αδένες, εκκρίνοντας τρεις ορμόνες: την ερυθροποιητίνη, την ρενίνη (η οποία ανήκει στο ορμονικό σύστημα ρενίνης-αγγειοτενσίνης και, αν και λειτουργεί ως ένζυμο, συνήθως αναφέρεται ως «ορμόνη») και την 1,25 διϋδροξυβιταμίνη D3 (ή 1,25 διϋδροξυκαλσιφερόλη ή καλσιτριόλη).¹⁰

Πίνακας 2: Λειτουργίες των Νεφρών¹⁰

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΤΩΝ ΝΕΦΡΩΝ
1.Ρύθμιση του Ισοζυγίου του ύδατος και των ανόργανων Ιόντων.
2.Απομάκρυνση των μεταβολικών παραπροϊόντων από το αίμα και απέκκρισή τους από τα ούρα.
3.Απομάκρυνση ξένων χημικών ουσιών από το αίμα μέσω της απέκκρισής τους από τα ούρα.
4.Γλυκονεογένεση
5.Έκκριση ορμονών: Α. Ερυθροποιητίνη, η οποία ελέγχει την παραγωγή ερυθροκυττάρων. Β. Ρενίνη, η οποία ελέγχει το σχηματισμό της αγγειοτενσίνης και αυτή με τη σειρά της επηρεάζει την αρτηριακή πίεση του αίματος και το Ισοζύγιο νατρίου. Γ. 1,25-διϋδροξυβιταμίνη D ₃ , η οποία επηρεάζει το Ισοζύγιο του ασβεστίου.

Μέθοδοι Ελέγχου Νεφρικής Λειτουργίας

Εξέταση των ούρων

Στην κλινική ιατρική, για τον έλεγχο της νεφρικής λειτουργίας η εξέταση των ούρων αποτελεί την πιο χρήσιμη διαδικασία. Η εξέταση πρέπει να γίνεται γρήγορα, μετά την συγκέντρωση των ούρων, γιατί τα περισσότερα στοιχεία καταστρέφονται από την αλλαγή του pH και της ωσμωτικής πίεσης.

Η ανεύρεση πρωτεΐνης στα ούρα είναι ένας βασικός λόγος για να γίνει επιπλέον έρευνα για την ύπαρξη νεφρικής νόσου. Ένα άτομο βάρους 70kg και χωρίς νεφρική νόσο, μπορεί να εκκρίνει ποσότητα μικρότερη των 140mg λευκωματίνης το 24ωρο. Η απουσία λευκώματος στα ούρα σχεδόν αποκλείει τη νεφρική νόσο. Ωστόσο, υπάρχουν παθήσεις των νεφρών όπου δεν υπάρχει λευκωματουρία ή είναι ελάχιστη. Τέτοιες είναι οι παθήσεις της αποφρακτικής νεφροπάθειας, η υπερασβεστιαμία, η υποκαλαιμία και οι πολυκυστικοί νεφροί.

Η γλυκόζη στα φυσιολογικά επίπεδα εκκρίνεται στα ούρα σε ποσότητα μικρότερη των 200mg το 24ωρο. Όταν η ποσότητα της γλυκόζης στα ούρα είναι μεγαλύτερη από τα φυσιολογικά επίπεδα, σημαίνει ότι έχει ξεπεραστεί η ικανότητα των σωληναρίων για επαναρρόφηση. Δηλαδή, ή ότι η γλυκόζη του αίματος βρίσκεται σε πολύ ψηλά επίπεδα ή ότι υπάρχει σωληναριακή διαταραχή της απορρόφησης της γλυκόζης. Βέβαια, η νεφρική γλυκοζουρία συνυπάρχει με άλλες διαταραχές, όπως αμινοξυουρία, απώλεια ουρικού οξέος και φωσφόρου.

Το pH των ούρων πρέπει να ελέγχεται πάντα. Οι νεφροί εκκρίνουν ούρα σε όρια pH 4,5-8. Όταν το pH των ούρων είναι 5,5 ή μικρότερο από αυτό, τότε ο μηχανισμός οξίνισης των σωληναρίων φαίνεται πως είναι στα φυσιολογικά επίπεδα. Εάν το pH των ούρων βρίσκεται μονίμως σε βαθμό πάνω από 5,5 δείχνει την αδυναμία οξίνισης των ούρων. Η ανεπάρκεια του μηχανισμού οξίνισης ενδέχεται να εμφανιστεί σε περιπτώσεις όπως της σωληναριακής οξέωσης, της πυελονεφρίτιδας, σε όγκο που εκκρίνει αλδοστερόνη ή σε υποκαλαιμία.

Για την παρατήρηση της σωστής συμπίκνωσης και αραίωσης των ούρων από τους νεφρούς, εξετάζεται το ειδικό βάρος των ούρων. Για μεγαλύτερη αξιοπιστία εξετάζεται η ωσμωτική πυκνότητα των ούρων, έτσι ώστε να διερευνηθεί η λειτουργία των νεφρών. Τέλος, το πιο σημαντικό μέρος της εξέτασης είναι η μικροσκοπική εξέταση του δείγματος ούρων, όπου αναζητούνται τυχόν βακτηρίδια που προκαλούν νεφρικές δυσλειτουργίες.¹¹

Σπειραματική Διήθηση

Το σπειραματικό διήθημα, το οποίο είναι το υγρό στην καψική κοιλότητα, είναι συνήθως ακύτταρο, αλλά περιέχει όλες τις ουσίες του πλάσματος, εκτός από τις πρωτεΐνες, σε ίση συγκέντρωση. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η σπειραματική διήθηση είναι μια διαδικασία ροής, κατά την οποία το νερό και οι ουσίες με χαμηλό μοριακό βάρος κινούνται μαζί. Οι περισσότερες πρωτεΐνες του πλάσματος, όπως οι λευκωματίνες και οι σφαιρίνες, σχεδόν εξ ολοκλήρου απομακρύνονται από το υπερδιήθημα. Ο αποκλεισμός αυτός εξηγείται από δύο παράγοντες: πρώτον, οι μεμβράνες των νεφρικών σωματίων περιορίζουν την κίνηση των ουσιών με μεγάλο μοριακό βάρος και, δεύτερον, οι διηθητικοί πόροι των σπειραματικών μεμβρανών έχουν αρνητικό φορτίο, το οποίο αντιτίθεται στην κίνηση των αρνητικά φορτισμένων πρωτεϊνών του πλάσματος. Παρά τις περιορισμούς, οι πρωτεΐνες του πλάσματος με μικρό μοριακό βάρος μπορεί να διηθούνται σε κάποιο βαθμό, αλλά αυτό δεν λαμβάνεται υπόψη γενικά.

Η μόνη εξαίρεση στην παραπάνω γενίκευση είναι κάποιες μικρού μοριακού βάρους ουσίες, οι οποίες συνήθως θα έπρεπε να διηθούνται, αλλά δεν το κάνουν λόγω του ότι είναι συνδεδεμένες με πρωτεΐνες. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι το ασβέστιο, το οποίο είναι κατά το ήμισυ δεσμευμένο σε πρωτεΐνες και επομένως δεν διηθείται. Παρόμοια, τα λιπαρά οξέα του πλάσματος, που είναι σχεδόν πλήρως συνδεδεμένα με πρωτεΐνες, δεν διηθούνται επίσης.¹⁰

Ρυθμός Σπειραματικής Διήθησης (ΡΣΔ, GFR)

Ο ρυθμός σπειραματικής διήθησης (GFR) αναφέρεται στον όγκο των υγρών που διηθούνται από το σπείραμα στην καψική κοιλότητα ανά μονάδα χρόνου. Τα σπειραματικά τριχοειδή παρουσιάζουν υψηλή διαπερατότητα στο νερό σε σχέση με άλλα τριχοειδή, όπως τα μυϊκά ή επιδερμικά, και αυτό έχει ως αποτέλεσμα την έντονη διήθηση του υγρού. Το συνολικό πλάσμα του αίματος που κυκλοφορεί στο καρδιαγγειακό σύστημα είναι περίπου 3L, οπότε το πλάσμα διηθείται από τους νεφρούς περίπου 60 φορές την ημέρα. Η ικανότητα επεξεργασίας αυτών των μεγάλων όγκων πλάσματος επιτρέπει στους νεφρούς να διατηρούν αποτελεσματικά την ισορροπία των συστατικών του εσωτερικού περιβάλλοντος και να αποβάλλουν μεγάλες ποσότητες μεταβολικών υπολειμμάτων. Παρά το γεγονός ότι ο ΡΣΔ δεν παραμένει σταθερός, αλλά υπόκειται σε ρυθμιστικούς μηχανισμούς, αυτοί οι μηχανισμοί βασίζονται σε νευρικά και ορμονικά σήματα που επηρεάζουν τα προσαγωγά και απαγωγά αρτηρίδια, προκαλώντας μεταβολές στην "καθαρή" πίεση διήθησης.¹⁰

Εξίσωση 1: Εκτίμηση του GFR μέσω της εξίσωσης Cockcroft-Gault ¹²

$$C_{cr} = \frac{(140 - \text{age}) * TBW * F}{72 * S_{cr}} \Rightarrow C_{cr} = \frac{(140 - \text{ηλικία σε έτη}) * (\text{βάρος σε kg}) * 0,85 \text{ για γυναίκα}}{72 * \text{κρεατινίνη ορού σε mg/dl}}$$

Εξίσωση 2: Εκτίμηση του GFR μέσω της Modification of Diet in Renal Disease (MDRD) εξίσωσης ¹³

$$eGFR = 186 * \text{serum creatinine}^{-1.154} * \text{age}^{-0.203} * [1.210 \text{ if black}] * [0.742 \text{ if female}]$$

$$eGFR = 170 * \text{serum creatinine}^{-0.999} * \text{age}^{-0.176} * [0.762 \text{ if female}] * [1.180 \text{ if black}] * BUN^{-0.170} * \text{albumin}^{+0.318}$$

Εξίσωση 3: Εκτίμηση του GFR μέσω της Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration (CKD-EPI equation) εξίσωσης ¹⁴

$$eGFR = 141 * \min(SCR/k, 1)^a * \max(SCR/k, 1)^{-1.209} * 0.993^{\text{age}} * [1.018 \text{ if female}] * [1.159 \text{ if black}]$$

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

Παθήσεις των νεφρών

Α) Νεφρωσικό σύνδρομο

Το (ΝΣ) νεφρωσικό σύνδρομο είναι μια πολύπλοκη βιοχημική διαταραχή τόσο του όγκου όσο και της σύστασης των σωματικών υγρών που προκαλείται λόγω της μεταβολής της εκλεκτικής διαπερατότητας. «Θεωρείται ως μία κατάσταση αυξημένου οξειδωτικού στρες, το οποίο θα μπορούσε να οφείλεται στα ελλείμματα του αντιοξειδωτικού συστήματος λόγω του μειωμένου ποσοστού πρωτεϊνών στο πλάσμα.»⁸ Χαρακτηρίζεται από συμπτώματα όπως μαζική λευκοματουρία, υπολευκοματιναιμία και οίδημα. Πολύ συχνά συνυπάρχουν η υπερχοληστεριναιμία (κυρίως υπερτριγλυκεριδαμία και αυξημένη VLDL) και η υπέρταση, όμως δεν είναι απαραίτητη η ύπαρξη των δύο παραγόντων για να χαρακτηριστεί το σύνδρομο.¹⁵ Αυτό συμβαίνει γιατί λόγω του νεφρωσικού επιπέδου πρωτεϊνουρίας αυξάνεται η ηπατική σύνθεση πρωτεΐνης και ταυτόχρονα αυξάνεται και η ηπατική σύνθεση λιπιδίων. Κατά το ΝΣ είναι πολύ πιθανό να εμφανιστεί αναιμία καθώς μέσω των ούρων αποβάλλεται τρανσφερίνη και ερυθροποιητίνη. Ωστόσο, η αύξηση της ηπατικής σύνθεσης της τρανσφερίνης δεν είναι επαρκής ενάντια της απώλειας μέσω των ούρων. Τέλος, λόγω του ΝΣ διαταράσσονται οι ισορροπίες μεταξύ των προπηκτικών και αντιπηκτικών παραγόντων με σημαντική επιπλοκή την πρόκληση θρομβώσεων.⁸ Η κλινική ένδειξη για την ύπαρξη του ΝΣ είναι η αποβολή των λευκωμάτων στα ούρα σε ποσότητα άνω των 3g/ημέρα.¹⁵ Ωστόσο πιο πρόσφατη βιβλιογραφία αναφέρει πως το σύνδρομο ξεκινά όταν παρατηρηθεί αποβαλλόμενη ποσότητα πρωτεϊνών πάνω από 3,5g/ημέρα στα ούρα (στα παιδιά είναι 40mg/m² την ώρα) μαζί με την μείωση της αλβουμίνης του ορού. Η μείωση της αλβουμίνης του ορού, γνωστή και ως υποαλβουμιναιμία, έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της κολλοειδωσμοτικής πίεσης. Κατ' αυτόν τον τρόπο, τα υγρά μεταφέρονται από την κυκλοφορία στον ενδοκυττάριο χώρο και λόγω της μείωσης του όγκου αίματος (υποογκαιμία) στην κυκλοφορία μειώνεται η ροή του αίματος προς τους νεφρώνες καθώς και η αρτηριακή πίεση. Ως αποτέλεσμα ενεργοποιείται το σύστημα ρενίνης – αγγειοτενσίνης και η παραγωγή αλδοστερόνης, όπου και πραγματοποιείται κατακράτηση Na και υγρών από τα αθροιστικά σωληνάκια. Τα υγρά του σώματος μαζί με το Na που έχουν κατακρατηθεί διασκορπίζονται στον ενδοκυττάριο χώρο χειροτερεύοντας το οίδημα, μέχρι η συνεχής αυξανόμενη υδροστατική πίεση εμποδίσει την συνέχιση του οιδήματος.⁸

B) Οξεία νεφρική ανεπάρκεια (ΟΝΑ)

Το σύνδρομο αυτό χαρακτηρίζεται από μια ξαφνική και ταχεία μείωση της σπειραματικής διήθησης καθώς και από μειωμένη λειτουργική ικανότητα των νεφρών να αποβάλλουν τα αζωτούχα προϊόντα του μεταβολισμού (π.χ ουρία, κρεατινίνη), όπου είναι και ο κύριος δείκτης της ΟΝΑ, όταν η συγκέντρωση των μη αποβαλλόμενων αζωτούχων προϊόντων αυξάνεται.⁸ Ένας δεύτερος δείκτης είναι η ολιγουρία (< 400ml/24h) που παρατηρείται στο 50% με 70 % των περιπτώσεων. Μπορεί να υπάρξει μεγάλη διακύμανση στον όγκο των ούρων μέχρι και 1-2lt/24h.¹⁶ Η ΟΝΑ είναι πολύ πιθανό να αποτελεί επιπλοκή ενός μεγάλου φάσματος νόσων, οι οποίες χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες ανάλογα με την αιτία εμφάνισής της:

1^η κατηγορία: **προνεφρική αζωθαιμία, προνεφρική ΟΝΑ (~55%)**, γιατί μειώνεται η νεφρική παροχή αίματος, για σύντομο χρονικό διάστημα χωρίς να κινδυνεύει η ακεραιότητα του νεφρικού παρεγχύματος. Ωστόσο, η νεφρική λειτουργία αποκαθίσταται άμεσα μετά την αποκατάσταση της νεφρικής παροχής αίματος και της σπειραματικής διήθησεως.

2^η κατηγορία: **νεφρική αζωθαιμία, νεφροπαρεγχυματική ΟΝΑ, ενδογενής ΟΝΑ (~40%)**, εξαιτίας των νόσων που προσβάλλουν απευθείας το νεφρικό παρέγχυμα. Τέτοιες είναι οι νόσοι των μικρών και μεγάλων αγγείων καθώς και σπειραμάτων, οξεία ισχαιμική ή τοξική βλάβη του επιθηλίου των σωληναρίων και τέλος οξεία προσβολή του διαμεσοσωληναρικού ιστού.

3^η κατηγορία: **μετανεφρική ΟΝΑ, μετανεφρική αζωθαιμία (~5%)**, λόγω της οξείας απόφραξης του ουροποιητικού συστήματος (λίθοι, πήγματα αίματος, όγκοι, καλοήθης υπερτροφία προστάτη, ίνωση, στένωση ουρήθρας κ.ά.)¹⁷

Το σύνδρομο της ΟΝΑ ή αλλιώς Οξεία Σωληναριακή Νέκρωση (ΟΣΝ) χαρακτηρίζεται από αναστρεψιμότητα της βλάβης, αφού δεν καταλήγει στη νέκρωση των σωληναριακών επιθηλίων. Αυτό είναι αποτέλεσμα της σχετικής διατήρησης της νεφρικής παροχής σε σύγκριση με τον μηδενισμό της σπειραματικής διήθησης και παράλληλα από τη δυσαναλογία των ήπιων σχετικά ευρημάτων συγκριτικά με τη βαρύτητα επηρεασμένη νεφρική λειτουργία.

Η ΟΝΑ σε μεγάλο ποσοστό ασθενών είναι ασυμπτωματική και διαγιγνώσκεται κατά τη λήψη λεπτομερούς ιστορικού, εξετάσεων ούρων, απεικονιστικών εξετάσεων (π.χ. υπερηχογράφημα νεφρών), βιοχημικών εξετάσεων ακόμα και μέσω της βιοψίας νεφρού. Πρωταρχικός στόχος είναι η σαφής διάγνωση για την ασθένεια διαφοροποιώντας την από τη χρόνια νεφρική ανεπάρκεια (ΧΝΑ). Η διαπίστωση της πρόσφατης αύξησης της κρεατινίνης του ορού σε συνδυασμό με 1) την έκθεση σε νεφροτοξικούς παράγοντες 2) το ιστορικό της νόσου ή γενικά καταστάσεις που προκαλούν μείωση της νεφρικής

παροχής αίματος 3) τις εκδηλώσεις κάποιας συστηματικής νόσου που προσβάλλει τους νεφρούς 4) την ολιγουρία ή ανουρία και τέλος 5) το φυσιολογικό μέγεθος των νεφρών σχεδόν θέτουν τη διάγνωση της ΟΝΑ. Δεύτερος στόχος, αφού διαγνωσθεί η ΟΝΑ είναι ο προσδιορισμός του αιτίου. Το ιστορικό απώλειας υγρών, η υποογκαιμία (ορθοστατική υπόταση, χαμηλή αρτηριακή πίεση, ξηρότητα δέρματος και βλεννογόνων κ.ά.), η ολιγουρία, το χαμηλό νάτριο ούρων, η υψηλή ωσμωτική πίεση ούρων και οι φυσιολογικές γενικές εξετάσεις ούρων αποτελούν δείκτες προνεφρικής ΟΝΑ.

Η πορεία της νόσου διαφοροποιείται σε κάθε ομάδα ασθενών ξεχωριστά. Στους μη ολιγουρικούς ασθενείς με μείωση του ΡΣΔ < 60% η θνητότητα φτάνει στο 20%. Επίσης, στους ολιγουρικούς ασθενείς και ως επί των πλείστων σε ασθενείς που η ΟΝΑ οφείλεται σε τραύμα ή σε μείζων χειρουργική επέμβαση, η θνητότητα υπολογίζεται στο 60%. Επιπλέον, οι ασθενείς οι οποίοι νοσηλεύονται σε Μονάδες Εντατικής Θεραπείας (ΜΕΘ) και χρήζουν αιμοκάθαρσης, η θνητότητα φτάνει και το 90%. Ωστόσο, υπάρχουν και ασθενείς οι οποίοι επιβιώνουν και ανακτούν τη φυσιολογική νεφρική λειτουργία, με κάποιο σημαντικό ποσοστό ασθενών όμως να εμφανίζουν διαταραχές της νεφρικής λειτουργίας. Τέλος, υπολογίζεται πως το 5% περίπου των ασθενών προοδευτικά χάνει τη νεφρική λειτουργία και καταλήγει στη χρόνια νεφρική ανεπάρκεια τελικού σταδίου.⁸

Πρόληψη και Αντιμετώπιση της ΟΝΑ

Η Οξεία Νεφρική Ανεπάρκεια λόγω των συνοδών προβλημάτων που επιφέρει, αυξάνει την θνησιμότητα των ασθενών υψηλού κινδύνου. Γι' αυτό και κρίνεται ιδιαίτερης σημασίας τόσο η πρόληψη όσο και η αντιμετώπιση της νόσου. Η διατήρηση της καλής αιμοδυναμικής κατάστασης σε ασθενείς που θα υποβληθούν σε μεγάλες χειρουργικές επεμβάσεις, ασθενείς που πρόκειται να λάβουν νεφροτοξικά φάρμακα ή ασθενείς που πρόκειται να υποβληθούν σε διαγνωστικές εξετάσεις με χορήγηση σκιαγραφικών, μειώνει την επίπτωση της ΟΝΑ. Η καλή ενυδάτωση του ασθενούς και η αλκαλοποίηση των ούρων είναι βοηθητικοί παράγοντες στην μείωση και τη βαρύτητα της ΟΝΑ, κυρίως σε ασθενείς που πάσχουν από αιμόλυση, σύνδρομο λύσεως όγκων κ.ά. Ιδιαίτερη προσοχή χρειάζονται οι δοσολογίες των νεφροτοξικών φαρμάκων και να υπάρχει τακτικός έλεγχος της συγκέντρωσής τους στο αίμα και όπου είναι δυνατόν να αναπροσαρμόζεται η δοσολογία. Τέλος, ασθενείς με βαριά και εκτεταμένη αγγειακή αθηρωματική νόσο δεν πρέπει να λαμβάνουν μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη φάρμακα και αναστολείς του μετατρεπτικού ενζύμου.¹⁸ Η πρόληψη και η αντιμετώπιση των επιπλοκών της Οξείας Νεφρικής Ανεπάρκειας είναι οι βασικοί στόχοι της θεραπείας. Γι' αυτό το λόγο έχουν χρησιμοποιηθεί πολλές φαρμακευτικές αγωγές. Ενδεικτικά θα αναφερθούν οι ακόλουθες:

- 1) Αύξηση της νεφρικής ροής του αίματος και του ρυθμού της ούρησης, με τη χορήγηση ντοπαμίνης, διουρητικών της αγκύλης, μανιτόλης καθώς και νατριουρητικό πεδίου.

- 2) Απελευθέρωση της σωληναριακής απόφραξης, με τη χρήση μανιτόλης, διουρητικών της αγκύλης και αντι-ιντεγκρινών.
- 3) Μείωση του οιδήματος των επιθηλιακών κυττάρων και των ενεργειακών απαιτήσεων, χορηγώντας μανιτόλη και διουρητικά της αγκύλης.
- 4) Παρεμπόδιση της ενδοκυτταρικής συγκέντρωσης ασβεστίου. Αυτό επιτυγχάνεται με τη χορήγηση αναστολέων ασβεστίου.
- 5) Αναστολή της προσκόλλησης των λευκοκυττάρων και των ενδοθηλιακών κυττάρων, με χρήση μονοκλωνικών αντισωμάτων
- 6) Διέγερση του ρυθμού αναγέννησης του σωληναριακού επιθηλίου, μέσω αυξητικών παραγόντων.^{18, 19, 20}

Σε πειραματικό στάδιο πολλοί από τους παραπάνω παράγοντες φαίνεται να μπορούν να αποκαταστήσουν τη νεφρική λειτουργία των ασθενών με ισχαιμική ή νεφροτοξική ΟΝΑ. Ωστόσο, σε κλινικό επίπεδο η χρησιμότητά τους δεν έχει αποδειχθεί. Αυτό συμβαίνει γιατί η ΟΝΑ μπορεί να έχει προκληθεί από άλλη νόσο, η οποία χρήζει θεραπείας. Συνεπώς, πρέπει να αντιμετωπιστεί η νόσος που προκάλεσε τη ΟΝΑ και να διαγνωσθεί η βαρύτητά της. Για να συμβεί αυτό είναι απαραίτητη η αποφυγή της υπερφόρτωσης της κυκλοφορίας ή της υποογκαιμίας και αυτό επιτυγχάνεται με την ακριβή καταγραφή των ημερήσιων προσλαμβανόμενων και αποβαλλόμενων υγρών, καθημερινή ζύγιση του ασθενούς, αντιμετώπιση τυχόν ηλεκτρολυτικών διαταραχών (υπονατριαιμία, υπερκαλιαιμία, υπασβεστιαίμία, υπερφωσφαταιμία) και αντιμετώπιση των οξεοβασικών διαταραχών, όπως η μεταβολική οξέωση. Επιπλέον, αναγκαία είναι η αποφυγή της αναιμίας, της υπέρτασης και των διαταραχών της πήξεως, η πρόληψη και η θεραπεία των λοιμώξεων καθώς και η προσαρμογή της δοσολογίας φαρμάκων. Όλα τα ανωτέρω είναι κάποια από τα μέτρα για την μείωση της θνητότητας σε ασθενείς που πάσχουν από Οξεία Νεφρική Ανεπάρκεια. Τέλος, ασθενείς με ουραιμικό σύνδρομο, υπερφόρτωση της κυκλοφορίας, υπερκαλιαιμία που παρουσιάζουν αντίσταση στη συντηρητική θεραπεία, όπως παρουσιάστηκε προηγουμένως, κρίνεται αναγκαία η αντιμετώπιση των προβλημάτων με εξωνεφρικές μεθόδους κάθαρσης (αιμοκάθαρση, περιτοναϊκή κάθαρση). Ωστόσο, η αιμοκάθαρση δεν επιταχύνει τη νεφρική λειτουργία, αλλά φαίνεται να βελτιώνει την πορεία της νόσου.^{19, 20}

Γ) Χρόνια νεφρική ανεπάρκεια (XNA)

Η χρόνια νεφρική νόσος (XNN) είναι μια σοβαρή παγκόσμια υγειονομική πρόκληση, με περίπου το 10% του πληθυσμού να πλήττεται από αυτήν. Στις Ηνωμένες Πολιτείες, περισσότερα από 20 εκατομμύρια άτομα πάσχουν από XNN, ενώ στην Ελλάδα, σύμφωνα με τα δεδομένα του Εθνικού Αρχείου Καταγραφής Νεφροπαθών, το 2011 περίπου 12.500 άτομα λάμβαναν θεραπεία υποκατάστασης της νεφρικής λειτουργίας μέσω αιμοκάθαρσης ή περιτοναϊκής κάθαρσης.²¹ Η χρόνια νεφρική ανεπάρκεια (XNA) αναφέρεται στη σταδιακή και μη αναστρέψιμη επιδείνωση της νεφρικής λειτουργίας, η οποία οδηγεί σε μόνιμη καταστροφή και απώλεια νεφρώνων, με αποτέλεσμα τη μόνιμη βλάβη του νεφρού. Σύμφωνα με την πρωτοβουλία K/DOQI (Kidney Disease Outcomes Quality Initiative), η XNA ορίζεται από την ύπαρξη σπειραματικής διήθησης κάτω των 60ml/min/1,73m². Ο ρυθμός σπειραματικής διήθησης (GFR) δεν μπορεί να μετρηθεί άμεσα, αλλά μπορεί να εκτιμηθεί έμμεσα. Η ασθένεια διακρίνεται σε πέντε στάδια που βασίζονται στην εκτίμηση του GFR, ανεξαρτήτως άλλων διαγνωστικών παραμέτρων (πίνακας 4). Στα στάδια 1 και 2, οι ασθενείς δεν παρουσιάζουν συμπτώματα και οι τιμές ουρίας και κρεατινίνης στο αίμα είναι φυσιολογικές ή κοντά στις φυσιολογικές τιμές. Η οξεοβασική και ηλεκτρολυτική ισορροπία διατηρείται μέσω των μηχανισμών αυτορρύθμισης των νεφρώνων. Στο στάδιο 3, που συνήθως παραμένει ασυμπτωματικό, ο GFR κυμαίνεται από 30 έως 59ml/min/1,73m², με αυξημένα επίπεδα ουρίας αίματος και κρεατινίνης, ενώ οι ορμόνες όπως η ερυθροποιητίνη, η καλσιτριόλη και η παραθορμόνη είναι συχνά μη φυσιολογικές. Στο στάδιο 4 παρατηρείται περαιτέρω εξασθένηση της σπειραματικής διήθησης, με ήπια συμπτώματα όπως αναιμία, οξέωση, υπασβεσταιμία, υπερφωσφαταιμία και υπερκαλιαιμία. Το στάδιο 5 είναι το τελικό στάδιο της νόσου, με GFR κάτω από 15ml/min/1,73m² και επιδείνωση των προηγούμενων συμπτωμάτων. Όταν η σπειραματική διήθηση πέφτει κάτω από 10ml/min ή η εκκαθάριση κρεατινίνης είναι κάτω από 15ml/min, τότε απαιτείται η εφαρμογή θεραπείας υποκατάστασης του νεφρού.²²

Ορισμός 3: Νεφρική κάθαρση

Νεφρική Κάθαρση = $\frac{\text{Βαθμός απέκκρισης (αποβολής)}}{\text{Συγκέντρωση στο πλάσμα}}$ = $\frac{\text{mg/ml ούρων} \cdot \text{ml ούρων/min}}{\text{mg/ml πλάσματος}}$

Συγκέντρωση στο πλάσμα

mg/ml πλάσματος

Λόγω της ανεπάρκειας της νεφρικής λειτουργίας, στην ουραιμία συγκεντρώνονται πολλές οργανικές ενώσεις στο αίμα, που επιδρούν τοξικά. Κάποιες από αυτές είναι οι ακόλουθες.

Πίνακας 3: Οργανικές ενώσεις που αθροίζονται κατά την ουραιμία και που αναφέρονται ως «Ουραιμικές Τοξίνες»

Ουρία	Αρωματικές αμίνες	Παραθορμόνη
Κρεατινίνη	Πολυαμίνες (σπερμίνη)	Αυξητική ορμόνη
Διάφορα γουανίδια	Ινδόλες	Γαστρίνη
Μεθυλογουανιδίνη	Φαινόλες	Ρενίνη
Ουρικό οξύ	Μυοϊνοσιτόλη	Λυσοζύμη
Κυκλικό AMP	Χολίνη	Ριβονουκλεάση
Παράγωγα πυριδίνης	Μεσαία μόρια	Γλουκαγόνο
Αμινοξέα	2,3 Βουτυλενική γλυκόζη	Αλειφατικές αμίνες κ.ά

Οι ουσίες αυτές ανέρχονται στις 200.⁶⁸

Πίνακας 4: Στάδια Νεφρικής Ανεπάρκειας ²³

Στάδια Χρόνιας Νεφρικής Ανεπάρκειας (ΧΝΑ)		
ΣΤΑΔΙΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	GFR (ml/min/1.73m ²)
1 ^ο στάδιο	Νεφρική βλάβη με φυσιολογικό ή αυξημένο GFR	≥ 90
2 ^ο στάδιο	Νεφρική βλάβη με ήπια μείωση του GFR	60 – 89
3 ^ο α στάδιο	Ήπια με μέτρια μείωση του GFR	45 – 59
3 ^ο β στάδιο	Μέτρια με σοβαρή μείωση του GFR	30 – 44
4 ^ο στάδιο	Με σοβαρή μείωση του GFR	15 – 29
5 ^ο στάδιο	Νεφρική ανεπάρκεια	< 15 (ή εξωνεφρική κάθαρση)

Οι αιτιολογίες που οδηγούν στη ΧΝΑ ποικίλουν και η εμφάνισή της μπορεί να είναι άμεση (σε διάστημα μηνών) μετά από οξεία και μόνιμη επιδείνωση της νεφρικής λειτουργίας ή σταδιακή (σε διάστημα χρόνων). Για να εξελεγχτεί η ΧΝΑ στο τελικό στάδιο συνήθως χρειάζονται 2 με 10 έτη.

Πίνακας 5: Τα συνήθη αίτια που οδηγούν στη ΧΝΑ ²⁴

Τα συνηθέστερα αίτια που οδηγούν στην ΧΝΑ	
1) <u>Ανοσολογικές νόσοι</u>	«Σπειραματονεφρίτιδα» «Οζώδης πολυαρτηρίτιδα» «Ερυθματώδης λύκος»
2) <u>Μεταβολικές νόσοι</u>	«Σακχαρώδης Διαβήτης» «Αμυλοείδωση»
3) <u>Νόσοι των αγγείων και των νεφρών</u>	«Αθηροσκλήρωση» «Νεφροσκλήρωση»
4) <u>Λοιμώξεις</u>	«Πυελονεφρίτιδα» «Φυματίωση»
5) <u>Πρωτογενείς νόσοι σωληναρίων</u>	«Νεφροτοξίνες (αναλγητικά, βαρέα μέταλλα)»
6) <u>Απόφραξη ουροφόρου οδού</u>	«Λίθοι νεφρών» «Υπερτροφία προστάτη» «Στένωση ουρήθρας»

7) **Συγγενείς νόσοι**

«Πολυκυστική νόσος»

«Συγγενής απουσία νεφρικού ιστού (υποπλασία νεφρών)»

Βασικές αιτίες που προκαλούν ΧΝΑ

Τα συχνότερα αίτια που οδηγούν σε χρόνια νεφρική ανεπάρκεια είναι ο σακχαρώδης διαβήτης, οι σπειριματοπάθειες, η υπέρταση και η πολυκυστική νόσος. Ο σακχαρώδης διαβήτης σε ποσοστό 40%, θεωρείται η βασική αιτία της ΧΝΑΤΣ. Οι ιστολογικές διαταραχές που προκαλούν στα σπειράματα είναι ίδιες και για τους δύο τύπους σακχαρώδη διαβήτη. Συγκεκριμένα, παρατηρείται επικάθιση ουσιών στη μεμβράνη των τριχοειδών στα νεφρικά σπειράματα, οι οποίες προκαλούν πάχυνση των μεμβρανών. Έτσι οδηγείται σε απόφραξη του αγγείου (ισχαιμία και επακόλουθη νέκρωση). Παρόμοιες ουσίες επικάθονται και στο μεσάγγειο που τελικά να διαρρηγνύονται τα αγγεία του σπειράματος (σπειριματοσκλήρωση). Σε μεταγενέστερα στάδια μειώνεται ο αριθμός των τριχοειδών των σπειραμάτων που επιτελούν διήθηση, με αποτέλεσμα την προοδευτική ελάττωση του ρυθμού σπειριματικής διήθησης.²⁵

Η σπειριματονεφρίτιδα, στις αρχές του 1980 θεωρούνταν η συνηθέστερη αιτία για τη ΧΝΑ τελικού σταδίου. Σήμερα, φαίνεται να είναι στο 13% του πληθυσμού των νεφροπαθών. Η χρόνια σπειριματονεφρίτιδα οφείλεται σε νόσους όπως ο ερυθρεματώδης λύκος. Οι νόσοι αυτοί προκαλούν φλεγμονή και βλάβη στα τριχοειδή των νεφρικών σπειραμάτων. Συνήθως η χρόνια σπειριματονεφρίτιδα αρχίζει με τη συγκέντρωση συμπλεγμάτων αντιγόνων και αντισωμάτων, τα οποία καθιζάνουν στη μεμβράνη των τριχοειδών των νεφρικών σπειραμάτων και προκαλούν αρχικά φλεγμονή και προοδευτικά πάχυνση των μεμβρανών, μέχρι τελικά να εισχωρήσουν στα σπειράματα του συνδετικού ιστού. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα σε μεταγενέστερα στάδια να μειώνεται ο αριθμός των τριχοειδών των σπειραμάτων που επιτελούν διήθηση, προκαλώντας προοδευτική μείωση του ρυθμού σπειριματικής διήθησης. Στην ΤΣΧΝΑ πολλά σπειράματα αντικαθίστανται από ινώδη ιστό, γεγονός που δεν τους επιτρέπει πλέον να διηθούν το υγρό που φτάνει σε αυτά.²⁴

Νεφρίτιδα του λύκου

Ο συστηματικός ερυθρεματώδης λύκος (ΣΕΛ) είναι αυτοάνοση νόσος, η οποία ορίζεται κλινικά και εργαστηριακά από τα κριτήρια, που έχει ορίσει η Αμερικάνικη Ρευματολογική Εταιρεία (ΑΡΕ). Ανοσολογικά χαρακτηρίζεται από διαταραχές του ανοσιακού συστήματος, όπως είναι η αυξημένη δραστηριότητα των Β-κυττάρων και ο σχηματισμός μεγάλου αριθμού ανοσοσυμπλεγμάτων (ΑΝΣ). Στην καλοήγη της μορφή, η νόσος εμφανίζεται με δερματικές διαταραχές. Στη συστηματική της μορφή, παρουσιάζεται με προσβολή πολλών οργάνων και διάφορες κλινικές εκδηλώσεις και κυκλοφορούντα αντισώματα κατά ενός ή περισσότερων συστατικών του πυρήνα των κυττάρων. Συμπερασματικά, είναι ένα σύνδρομο στο οποίο οι ανοσολογικές διαταραχές καταλήγουν σε παρόμοια κλινική εικόνα. Παρόλο που οι ανοσολογικές διαταραχές δυνητικά επηρεάζουν κάθε σύστημα του οργανισμού, η προσβολή του νεφρού είναι η κύρια αιτία θνητότητας και νοσηρότητας των ασθενών που πάσχουν από ΣΕΛ. Οι

ενδείξεις ότι έχει προσβληθεί ο νεφρός από το ΣΕΛ διαφοροποιούνται. Μπορεί να είναι μια ασυμπτωματική διαπίστωση δύσμορφων ερυθρών αιμοσφαιρίων στα ούρα, έως και μια ταχεία εκδήλωση νεφρικής ανεπάρκειας ή βαρέως νεφρωσικού συνδρόμου. Παθολογοανατομικά, τα ανατομικά μέρη του νεφρού που προσβάλλονται από ΣΕΛ είναι τα τριχοειδή του σπειράματος, ο διαμεσοσωληναριακός χώρος και τα αγγεία του νεφρού.²

Η υπέρταση ευθύνεται σε μεγάλο ποσοστό (~25%) για την εμφάνιση της ΧΝΑΤΣ. Η γρήγορη εξέλιξη της υπέρτασης (κακοήθης υπέρταση) έχει ως αποτέλεσμα την εκτεταμένη νέκρωση του μέσου χιτώνα και την ίνωση του έσω χιτώνα των αρτηριολίων, γεγονός που οδηγεί σε ισχαιμία στην περιοχή των νεφρών και εκτεταμένη νέκρωση αυτών, με αποτέλεσμα την ΧΝΑΤΣ.

Η πολυκυστική νόσος των νεφρών αποτελεί τη σπανιότερη αιτία της χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας τελικού σταδίου (~7%). Το χαρακτηριστικό της νόσου είναι η εμφάνιση κυστών, οι οποίες μειώνουν τη λειτουργική μάζα των νεφρών. Η πολυκυστική νόσος προκαλεί ουραιμία στο 50% των νεφροπαθών εντός χρονικού διαστήματος 10 ετών, η οποία οδηγεί σε χρόνια νεφρική ανεπάρκεια τελικού σταδίου. Ωστόσο, το χρονικό διάστημα διαφοροποιείται από ασθενή σε ασθενή.²⁶

Πίνακας 6: Αίτια ΧΝΑ και ποσοστά ασθενών ΧΝΑ τελικού σταδίου.⁸

Αίτια Χρόνιας Νεφρικής Ανεπάρκειας (ΧΝΑ)	Ποσοστό (%) ασθενών με ΧΝΑ τελικού σταδίου
Σακχαρώδης διαβήτης	~40%
Υπέρταση	~25%
Σπειραματοπάθειες	~13%
Διάμεσες νεφροπάθειες και πολυκυστική νόσος	~7%

Οι τρεις βασικές λειτουργίες των νεφρών είναι η απεκκριτική – ογκορυθμιστική, η μεταβολική και η ενδοκρινική. Συνεπώς κατά την νεφρική ανεπάρκεια καμία από τις παραπάνω λειτουργίες δεν μπορεί να επιτευχθεί, με αποτέλεσμα να συσσωρεύονται στον οργανισμό τοξίνες και να υπάρχουν ορμονικές και οξεοβασικές διαταραχές καθώς και διαταραχές στην ηλεκτρολυτική και υδατική ισορροπία. Η έναρξη της νόσου μπορεί να γίνει αντιληπτή είτε με ελαφρά συμπτώματα, όπως είναι η αιματουρία, είτε με πιο βαριάς μορφής νεφρικής ανεπάρκειας, όπου θα χρειαστεί και αιμοκάθαρση ή περιτοναϊκή κάθαρση για την υποκατάσταση της νεφρικής λειτουργίας. Με την μονιμοποίηση της νόσου οι νεφρώνες που έχουν απομείνει υπερλειτουργούν και υπερτροφούν καταλήγοντας στην καταστροφή λόγω της υπερφόρτωσης. Η ολική τους καταστροφή οδηγεί τον ασθενή σε ΧΝΑ τελικού σταδίου και ανάγκη για υποκατάσταση.⁸

Διαβητική Νεφροπάθεια

Το κλινικό σύνδρομο της Διαβητικής Νεφροπάθειας (ΔΝ) αρχικά χαρακτηρίζεται από την προσβολή των νεφρών και την υπερλειτουργία τους και εκφράζεται με την εμφάνιση μικροαλβουμινουρίας. Σε δεύτερο χρόνο, χαρακτηρίζεται από επιμένουσα λευκωματουρία $> 300\text{mg}/24\text{ωρο}$ τουλάχιστον στις δύο από τις τρεις μετρήσεις με αποτέλεσμα και η κρεατινίνη του ορού να είναι συνήθως στο $1,5\text{mg}/\text{dl}$, η διάρκεια του Σακχαρώδη Διαβήτη (ΣΔ) να ανέρχεται σε ≥ 10 έτη, να μην υπάρχουν κλινικές ή εργαστηριακές ενδείξεις άλλης νεφρικής νόσου, εκτός της διαβητικής σπειραματοσκλήρυνσης, μείωση του GFR και αύξηση της Αρτηριακής Πίεσης (ΑΠ). Οι ασθενείς που έχουν φυσιολογικές τιμές λευκωματίνης στα ούρα, συγκρινόμενοι με όσους πάσχουν από μικρολευκωματινουρία (ΜΛ), εμφανίζουν 3-4 φορές αυξημένο κίνδυνο να μεταπέσουν σε κλινική έκδηλη λευκωματουρία και Τελικού Σταδίου Χρόνια Νεφρική Ανεπάρκεια (ΤΣΧΝΑ).^{2, 8}

Γενετική Προδιάθεση

Η γενετική προδιάθεση είναι υψίστης σημασίας για την Διαβητική Νεφροπάθεια (ΔΝ), αν και ακόμα παραμένει άγνωστη η πολυγονιδιακή φύση της νόσου (Σακχαρώδης Διαβήτης τύπου 1 και 2). Οι ενδείξεις που ενισχύουν αυτή την άποψη χωρίζονται σε δύο κατηγορίες. Η πρώτη αφορά τη συχνότητα της νόσου. Το 30% των ασθενών με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 1 και 2 θα εμφανίσουν ΔΝ ακόμα και αν έχουν επιτύχει «καλή» ρύθμιση σακχάρου. Παράλληλα υπάρχουν και ασθενείς οι οποίοι έχουν κάνει «κακή» ρύθμιση σακχάρου σε συνδυασμό με αντιυπερτασική αγωγή και παρόλα αυτά δεν εμφανίζουν ΔΝ. Η δεύτερη κατηγορία αφορά τα μέλη της οικογένειας. Τα αδέρφια των ασθενών με ΣΔ τύπου 1 έχουν 2,5 έως 5 φορές κίνδυνο να εμφανίσουν Διαβητική Νεφροπάθεια. Επίσης ασθενείς με υπερτασικό ιστορικό στην οικογένεια εμφανίζουν ΔΝ.²

Επίδραση της ΧΝΑ στα συστήματα του οργανισμού

Η ΧΝΑ έχει επιδράσεις σε κάθε σύστημα του οργανισμού:

1) Η κατακράτηση νερού και NaCl , εξαιτίας της μη απεκκριτικής ικανότητας του οργανισμού, και σε συνδυασμό με τη συγκέντρωση ουραιμικών τοξινών είναι συχνά αίτια για την εμφάνιση της υπέρτασης. Μεταβολικές διαταραχές που αφορούν το μεταβολισμό του ασβεστίου, των υδατανθράκων και των λιπών καθώς και η

συνεπακόλουθη αρτηριοσκλήρυνση για την οποία οφείλεται και η υπέρταση, έχουν ως αποτέλεσμα τη στεφανιαία νόσο.

2) Η ΧΝΑ επηρεάζει και το αιμοποιητικό σύστημα, προκαλώντας αναιμία και διαταραχές πήξης αίματος. Αυτό είναι επακόλουθο της μειωμένης λειτουργικότητας των αιμοπεταλίων. Επίσης, παράγεται μικρότερο ποσοστό ερυθροποιητίνης που μπορεί να οφείλεται είτε σε έλλειψη σιδήρου είτε σπανιότερα σε έλλειψη βιταμίνης B₁₂ και φυλικού οξέος. Τέλος, κάποιοι άλλοι παράγοντες αναιμίας στου νεφροπαθείς είναι η μικρή διάρκεια ζωής των ερυθροκυττάρων τους, μικρές απώλειες από το πεπτικό σύστημα, συχνές αιμοληψίες, κατακράτηση ποσότητας αίματος στο κύκλωμα αιμοκάθαρσης και εξασθένησης του αιματοκρίτη λόγω της κατακράτησης νερού.

3) Οι χρόνια νεφροπαθείς πάσχουν από δύσπνοια ή ταχύπνοια εξαιτίας της μεταβολικής τους οξέωσης, η οποία οφείλεται στην κυκλοφοριακή υπερφόρτωση. Κατά αυτόν τον τρόπο προκαλείται ο «ουραιμικός πνεύμων», δηλαδή λόγω της υπολευκωματιναιμίας από την ανορεξία και τη δίαιτα και η κυκλοφοριακή υπερφόρτωση οδηγούν σε οίδημα των πνευμόνων και πλευριτικές συλλογές. Τα συγκεκριμένα προβλήματα σταματούν όταν γίνει καλή ρύθμιση του ενδοαγγειακού τους όγκου.

4) Η ΧΝΑ επίσης είναι υπαίτια και για οστεοδυστροφία. Ο οστικός μεταβολισμός, η λειτουργία των παραθυροειδών αδένων καθώς και ο μεταβολισμός της βιταμίνης D υπολειπονται στους νεφροπαθείς. Επιπλέον η χορήγηση δεσμευτικών φωσφόρου των τροφών περιέχει αλουμίνιο, το οποίο αθροίζεται σε όλο τον οργανισμό εμποδίζοντας την ασβεστοποίηση των οστών.

5) Οι ασθενείς που πάσχουν από ΧΝΑ αντιμετωπίζουν και προβλήματα του πεπτικού συστήματος. Οι παθολογικές εκδηλώσεις αφορούν όλο το μήκος του πεπτικού σωλήνα. Ο χρόνιος νεφροπαθής ανάλογα με το στάδιο της νεφρικής ανεπάρκειας μπορεί να εμφανίζει ξηροστομία ή σιαλόρροια, στοματίτιδα, μυκητιάσεις κ.ά. Ιδιαίτερης σημασίας είναι η φλεγμονή και τα έλκη στομάχου καθώς και του δωδεκαδάκτυλου γιατί μπορούν να δημιουργήσουν μικροαιμορραγίες αλλά και μεγάλες απώλειες αίματος.

6) Οι ουραιμικές τοξίνες που αθροίζονται στον οργανισμό είναι υπεύθυνες για τις επιπτώσεις στο κεντρικό και περιφερικό σύστημα, όπως επίσης και στο αυτόνομο νευρικό σύστημα. Οι αρχικές εκδηλώσεις σε ασθενείς με ΧΝΑ είναι η αϋπνία, αδυναμία συγκέντρωσης και σεξουαλικές δυσλειτουργίες. Επίσης, δυσκολία βάδισης, τρόμος και αργή κολλώδης ομιλία.

7) Η κυτταρική και χυμική ανοσία των χρόνιων νεφροπαθών βλάπτονται. Η κυτταρική ανοσία βλάπτεται εξαιτίας του μικρού αριθμού T-λεμφοκυττάρων αλλά και της μειωμένης λειτουργικότητάς τους. Παράλληλα και η χυμική ανοσία βλάπτεται, όμως σε μικρότερο βαθμό, εξαιτίας της βλάβης της κυτταρικής ανοσίας στο ανοσοποιητικό και της μείωσης των B-λεμφοκυττάρων και της λειτουργικότητάς τους.

8α) Οι χρόνιοι νεφροπαθείς επίσης εμφανίζουν πολύ συχνά και ενδοκρινικές διαταραχές. Συνήθως, παρουσιάζουν χαμηλά επίπεδα ολικής και ελεύθερης T₃ και φυσιολογικά επίπεδα ολικής και ελεύθερης T₄ και της TSH (θυρεοειδοτρόπος ορμόνη).

8β) Η χαμηλή ολική και ελεύθερη τεστοστερόνη, η αυξημένη ωχρινότροπος και η ωοθυλακιοτρόπος ορμόνη και η προλακτίνη είναι υπεύθυνες για τις αναπαραγωγικές διαταραχές στο 50% των ουραιμικών ανδρών. Η ουραιμία επηρεάζει τη σπερματογένεση με αποτέλεσμα να επιφέρει στειρότητα. Από την άλλη πλευρά, η ουραιμία επηρεάζει και τις γυναίκες προκαλώντας διαταραχές της έμμηνου ρύσης ή ακόμα είναι πιθανό να επιφέρει και τη διακοπή της.

8γ) Η ΧΝΑ επηρεάζει και το πάγκρεας προκαλώντας διαταραχές στην παραγωγή ινσουλίνης. Ως αποτέλεσμα αυτής της διαταραχής, αυξάνεται η αντίσταση των «οργάνων στόχων» της ινσουλίνης και το πάγκρεας διεγείρεται συνεχώς εκκρίνοντας ινσουλίνη. Συνεπώς οι περισσότεροι νεφροπαθείς είναι υπερινσουλιναιμικοί.

8δ) Τέλος, οι ασθενείς που πάσχουν από ΧΝΑ έχουν αυξημένη αδρεναλίνη, νοραδρεναλίνη και αυξητική ορμόνη. Επίσης, φυσιολογικά ή αυξημένα επίπεδα κορτιζόλης και φλοιοεπινεφριδιοτρόπου ορμόνης.⁸

Αντιμετώπιση της ΧΝΑ

Η διαχείριση της χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας, όταν η εξωνεφρική κάθαρση δεν ενδείκνυται, επικεντρώνεται στην αποφυγή παραγόντων που επιβαρύνουν τη νεφρική λειτουργία. Σκοπός είναι η επιβράδυνση της έκπτωσης της νεφρικής λειτουργίας και ο περιορισμός των ουραιμικών συμπτωμάτων. Στο τελικό στάδιο της ΧΝΑ, η αντιμετώπιση πραγματοποιείται κυρίως μέσω εξωσωματικής κυκλοφορίας του αίματος, είτε με κλασσική αιμοκάθαρση και τεχνητό νεφρό, είτε με αιμοδιήθηση και παραλλαγές αυτών, ανάλογα με τις συνθήκες. Επίσης, η περιτοναϊκή κάθαρση (Συνεχής Φορητή Περιτοναϊκή Κάθαρση – ΣΦΟΠΕΚ – και παραλλαγές) αποτελεί μια εναλλακτική μέθοδο. Και οι δύο αυτές μέθοδοι προσφέρουν λύσεις για την υποκατάσταση της νεφρικής λειτουργίας, με τα δικά τους πλεονεκτήματα και περιορισμούς. Η κλασσική αιμοκάθαρση είναι η πιο ευρέως χρησιμοποιούμενη μέθοδος, αν και σε πολλές χώρες η περιτοναϊκή κάθαρση χρησιμοποιείται περισσότερο. Μια τρίτη επιλογή για την αντιμετώπιση της ΧΝΑ είναι η νεφρική μεταμόσχευση, η οποία αποκαθιστά την νεφρική λειτουργία που έχει χαθεί από τον ασθενή.⁸

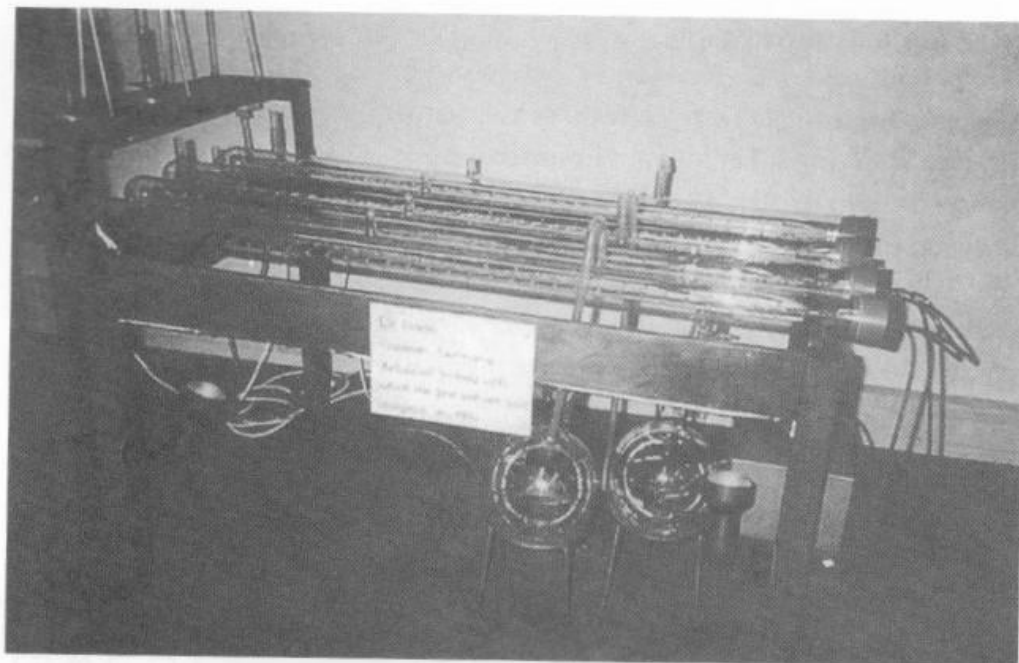
Πίνακας 7: Παραλλαγές αιμοκάθαρσης

ΠΑΡΑΛΛΑΓΕΣ ΑΙΜΟΚΑΘΑΡΣΗΣ ²⁷	
Α) Αναφορικά με την αγγειακή προσπέλαση:	
➤	Συνεχής αρτηριο-φλεβική αιμοδιήθηση (CAVH)
➤	Συνεχής φλεβο-φλεβική αιμοδιήθηση (CVVH)
➤	Συνεχής φλεβο-φλεβική αιμοκάθαρση (CVVH)
➤	Συνεχής φλεβο-φλεβική αιμοδιαδιήθηση (CVVHDF)
Β) Αναφορικά με την ταχύτητα ροής του αίματος:	
➤	Συνεχής βραδεία φλεβο-φλεβική υπερδιήθηση (SCUF)
Γ) Αναφορικά με τη δόση της θεραπείας:	
➤	12ωρη καθημερινή (extended)
➤	24ωρη

Ιστορική Αναδρομή της Αιμοκάθαρσης (ΑΚ)

ΧΘΕΣ

Η πρώτη επιτυχημένη αιμοκάθαρση έγινε σε πειραματόζωα από τους J. Abel, L. Rowntree και B. Turner, το Νοέμβριο του 1912 στην Ιατρική Σχολή του Πανεπιστημίου της Βαλτιμόρης των ΗΠΑ, το John Hopkins. Οι ερευνητές πέτυχαν, με τη χρήση κολλοδίου (collodium) σαν ημιδιαπερατή μεμβράνη και ιρουδίνης (hiroudin) σαν αντιπηκτικό, την αφαίρεση των άχρηστων μεταβολικών προϊόντων από το αίμα σκύλου. Το 1915 ανακαλύφθηκε η ηπαρίνη και το 1920-1930 ανακαλύφθηκε η κυτταρική μεμβράνη από σελλοφάνη (cellophane) βοηθώντας την εξέλιξη της αιμοκάθαρσης. Η αιμοκάθαρση σε ουραιμικό ασθενή διήρκεσε 15 λεπτά χωρίς αποτέλεσμα και εφαρμόστηκε το 1924 από το γερμανό Georg Haas στην Ιατρική Σχολή του Πανεπιστημίου του Giessen. Το 1943 ο Ολλανδός Willem Kolff πέτυχε την πρώτη αιμοκάθαρση σε άνθρωπο, με τη χρησιμοποίηση μηχανήματος τεχνητού νεφρού, που ο ίδιος σχεδίασε.



Εικόνα 3.1: Μηχάνημα τεχνητού νεφρού του Willem Kolff

Τέλος, το 1960 ο B. Scribner με τους συνεργάτες του, ξεκίνησε τη διαδικασία της χρόνιας περιοδικής αιμοκάθαρσης σε ασθενείς με ΧΝΑΤΣ στο νοσοκομείο του Πανεπιστημίου Washington στο Seattle των ΗΠΑ.



Εικόνα 3.2: Μηχάνημα τεχνητού νεφρού του B. Scribner

ΣΗΜΕΡΑ

Η παρακολούθηση και ο έλεγχος της θεραπείας των ασθενών με ΧΝΑΤΣ απέκτησαν μεγαλύτερη σημασία, αφού αυτή η μέθοδος κάθαρσης εξαπλώθηκε και συνεχίστηκε και η εξέλιξη των μηχανημάτων. Πλέον τα μηχανήματα αιμοκάθαρσης συνδυάζοντας τις σύγχρονες και βιοσυμβατές μεμβράνες με μηχανήματα αιμοκάθαρσης εξοπλισμένα με σύγχρονα συστήματα επιτήρησης (ρύθμιση έντασης αίματος, θερμοκρασία αίματος, ροόμετρα, δείκτες αρνητικής-θετικής πίεσης) και μεθόδους θεραπείας υψηλής απόδοσης, η βελτίωση της κλινικής κατάστασης και της ποιότητας ζωής των νεφροπαθών καθώς και η μείωση της νοσηρότητας και θνητότητάς τους είναι πραγματικότητα.²⁸

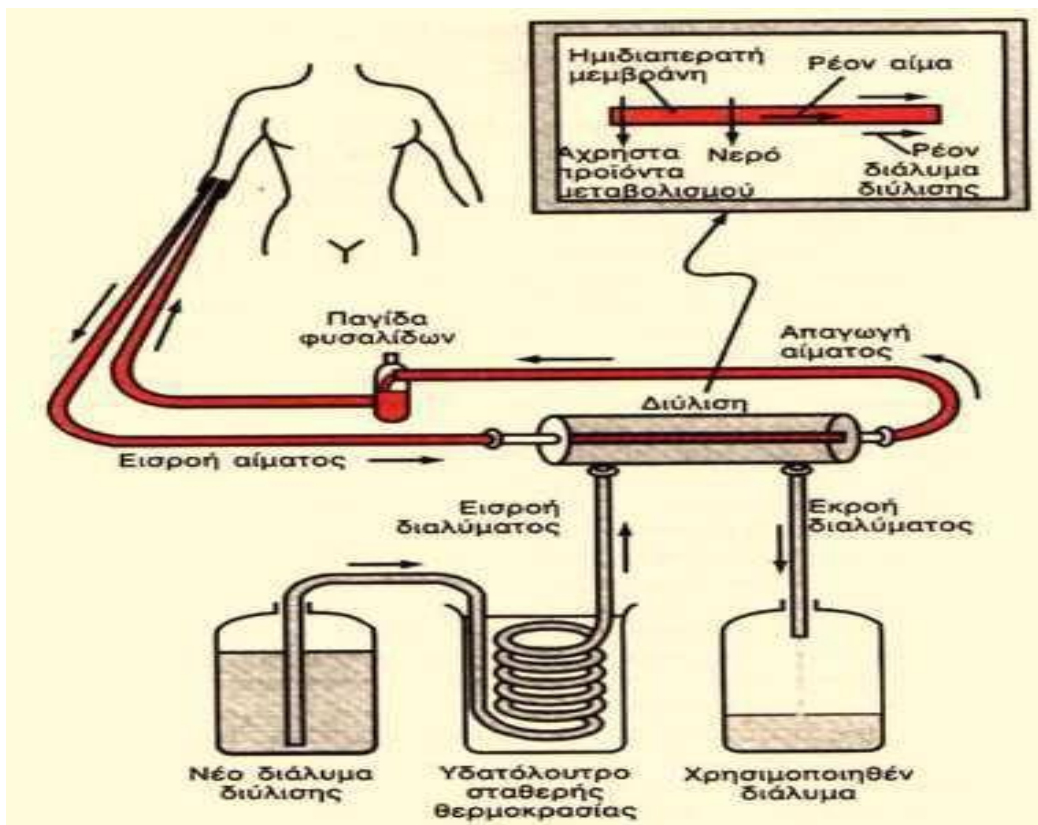


Εικόνα 3.3: Σύγχρονο μηχάνημα τεχνητού νεφρού

Η επιστήμη καθώς εξελίσσεται δημιουργεί καλύτερες συνθήκες για την αιμοκάθαρση κατασκευάζοντας μηχανήματα νέας τεχνολογίας με αυτόματη ρύθμιση όγκου και με συνεχή μέτρηση της κάθαρσης της ουρίας. Επιπλέον, κατασκευάστηκαν μεμβράνες για μεγαλύτερη ακρίβεια της υπερδιήθησης, μεμβράνες με επίστρωση βιταμίνης E για αύξηση των T-λεμφοκυττάρων και μεμβράνες με επίστρωση ηπαρίνης για μείωση των αιμορραγιών.²⁹

Κλασσική Αιμοκάθαρση (με Τεχνητό Νεφρό)

Η αδυναμία των νεφρών να αποβάλλουν τα τελικά μεταβολικά προϊόντα και το υπερβολικό νερό οδηγεί στη συσσώρευση αυτών των ουσιών στο αίμα. Για τον λόγο αυτό, απαιτείται η χρήση της μονάδας τεχνητού νεφρού, η οποία επιτρέπει την απομάκρυνση των ανεπιθύμητων μεταβολικών προϊόντων και την αποκατάσταση της ισορροπίας του όγκου και των σωματικών υγρών. Η χρήση του τεχνητού νεφρού θεωρείται ικανή να παρατείνει τη ζωή των ασθενών με ΧΝΑ για 15-20 χρόνια. Η βασική αρχή της λειτουργίας του τεχνητού νεφρού βασίζεται στην ώσμωση μεταξύ δύο διαλυμάτων. Το αίμα διέρχεται μέσα από λεπτές σωλήνες που περιβάλλονται από μια λεπτή μεμβράνη, την σελλοφάνη, ενώ εξωτερικά της μεμβράνης υπάρχει το υγρό που χρησιμοποιείται για τη διύλιση του αίματος. Με την διάχυση, οι άχρηστες ουσίες στο αίμα μεταφέρονται στο εξωτερικό υγρό, όπως φαίνεται στην εικόνα. 8



Εικόνα 3.4: Οι αρχές της διύλισης (αιμοκάθαρσης) με τεχνητό νεφρό

Λόγω της πορώδους δομής της μεμβράνης σελλοφάνης, τα συστατικά του πλάσματος μπορούν εύκολα να διαπεράσουν τη μεμβράνη και να μετακινηθούν στο υγρό διύλισης, καθώς και το αντίστροφο. Παρ' όλα αυτά, οι πρωτεΐνες, λόγω του μεγάλου τους μεγέθους, δεν συμμετέχουν σε αυτή τη διαδικασία.³⁰ Όταν η συγκέντρωση μιας ουσίας στο πλάσμα είναι μεγαλύτερη από αυτή στο υγρό διύλισης, η ουσία μεταφέρεται από το πλάσμα στο υγρό διύλισης. Ο ρυθμός μεταφοράς μιας διαλυμένης ουσίας μέσω της μεμβράνης εξαρτάται από: (1) τη διαφορά συγκέντρωσης μεταξύ των δύο διαλυμάτων, (2) τη διαπερατότητα της μεμβράνης, (3) την επιφάνεια της μεμβράνης και (4) το χρόνο επαφής του αίματος με το υγρό διύλισης. Συνεπώς, ο ρυθμός μεταφοράς είναι υψηλότερος στην αρχή της αιμοκάθαρσης, καθώς η διαφορά συγκέντρωσης είναι μεγαλύτερη, και μειώνεται καθώς αυτή η διαφορά περιορίζεται.³¹ Η παροχή διαλύματος συνήθως ανέρχεται σε 500 ml, ενώ η ποσότητα αίματος που διέρχεται από το τεχνητό νεφρό κυμαίνεται μεταξύ 250-400 ml και επιστρέφει στις φλέβες.³² Κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης, η επαφή του αίματος με την επιφάνεια της μεμβράνης και τις γραμμές παροχής και επιστροφής ενεργοποιεί τους αμυντικούς μηχανισμούς του ασθενούς, όπως η πήξη του αίματος.³³ Γι' αυτό, χορηγείται ηπαρίνη μικρού μοριακού βάρους για την αποφυγή θρόμβου κατά την κυκλοφορία του αίματος στο τεχνητό νεφρό.³¹ Κατά την αιμοκάθαρση, είναι πιθανό να δημιουργηθεί αρνητικό ισοζύγιο αζώτου, καθώς απομακρύνονται αμινοξέα, πεπτίδια και μεταβολίτες γλυκόζης, όταν χρησιμοποιείται διάλυμα χωρίς γλυκόζη.³⁰ Η καταστροφή των πρωτεϊνών αυξάνεται

κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης, λόγω της ενεργειακής κατανάλωσης του οργανισμού, με αποτέλεσμα την απώλεια πρωτεϊνικού ιστού και αρνητικό ισοζύγιο αζώτου.³⁴ Επίσης, ένα μικρό ποσοστό υδατοδιαλυτών βιταμινών αποβάλλεται λόγω της διαδικασίας απομάκρυνσης υγρών.³⁵ Οι συνεδρίες αιμοκάθαρσης με το τεχνητό νεφρό συνήθως διαρκούν 4 ώρες και επαναλαμβάνονται τρεις φορές την εβδομάδα.³² Επομένως, ο τεχνητός νεφρός μπορεί να υποκαταστήσει τη λειτουργία αποβολής των τελικών μεταβολικών προϊόντων, αλλά δεν αντικαθιστά πλήρως τις υπόλοιπες λειτουργίες των νεφρών.²⁴ (βλ. κεφάλαιο 1ο, Λειτουργίες των νεφρών).

Η αιμοδιήθηση, ως παραλλαγή της αιμοκάθαρσης, χρησιμοποιείται κυρίως για την αντιμετώπιση ασθενών με οξεία νεφρική ανεπάρκεια. Αυτή η μέθοδος χρησιμοποιεί μεμβράνες υψηλής διαπερατότητας, οι οποίες επιτρέπουν τη διόδο ουσιών με μεγάλο μοριακό βάρος (50.000 Daltons), και η απομάκρυνση των ουραιμικών τοξινών γίνεται με διήθηση, σε πυκνότητα ίση με αυτή του πλάσματος. Για να επιτευχθούν τα επιθυμητά αποτελέσματα, απαιτείται η αφαίρεση υγρού περίπου ίσο με το 1/3 του σωματικού βάρους του ασθενούς, το οποίο αντικαθίσταται με ενδοφλέβια ειδικά διαλύματα.³¹

Περιτοναϊκή Κάθαρση (ΠΚ)

Η περιτοναϊκή κάθαρση (ΠΚ) αποτελεί μια εναλλακτική μέθοδο υποκατάστασης της νεφρικής λειτουργίας, η οποία βασίζεται στη φυσιολογική ικανότητα του περιτόναιου να λειτουργεί ως φίλτρο για την ανταλλαγή ουσιών και υγρών μέσω της ημιδιαπερατής μεμβράνης του.³⁶ Το περιτόναιο είναι μία μεμβράνη που καλύπτει εσωτερικά τα κοιλιακά τοιχώματα και τα κοιλιακά όργανα. Το σύστημα της ΠΚ αποτελείται από τρία βασικά στοιχεία: την περιτοναϊκή μεμβράνη, τα διαμερίσματα του αίματος και τα διαμερίσματα του υγρού κάθαρσης. Στη διαδικασία, τοποθετείται μόνιμος καθετήρας, μέσω του οποίου εισάγεται αποστειρωμένο διάλυμα γλυκόζης και ηλεκτρολυτών, προκαλώντας διαφορά συγκέντρωσης μεταξύ των δύο διαμερισμάτων (αίματος και περιτοναϊκού υγρού). Η απομάκρυνση των ηλεκτρολυτών και των ουραιμικών τοξινών γίνεται μέσω υπερδιήθησης, ώσμωσης και διάχυσης. Αυτές οι διαδικασίες συνεχίζονται μέχρι να επιτευχθεί ισορροπία στις συγκεντρώσεις των ουσιών μεταξύ των δύο διαμερισμάτων. Όταν το διάλυμα απομακρύνεται από την περιτοναϊκή κοιλότητα και αντικαθίσταται, επιτυγχάνεται η απομάκρυνση των άχρηστων μεταβολικών προϊόντων και του υπερβολικού νερού.³⁷

Συνεχής Φορητή Περιτοναϊκή Κάθαρση (ΣΦΠΚ ή ΣΦΟΠΕΚ)

Κατά τη ΣΦΟΠΕΚ, η οποία αποτελεί και την ευρύτερα χρησιμοποιούμενη, τοποθετείται μόνιμα στην περιτοναϊκή κοιλότητα, ειδικός καθετήρας διαμέσου του οποίου εισάγεται ειδικό στείρο διάλυμα 2 λίτρων. Το διάλυμα ανανεώνεται διαμέσου του καθετήρα τέσσερις φορές ανά 24ωρο, (περίπου κάθε 6 ώρες, χωρίς όμως να είναι αυστηρή η τήρηση του ωραρίου κατά τη διάρκεια της νύχτας). Η ΣΦΟΠΕΚ και η αλλαγή του διαλύματος δεν χρειάζεται να εφαρμόζονται στο νοσοκομείο, αφού ο ίδιος ασθενής μπορεί να το κάνει μετά από σχετική εκπαίδευση.⁸ Η μέθοδος της ΣΦΟΠΕΚ προτείνεται περισσότερο σε παιδιά, διαβητικούς και ασθενείς με καρδιαγγειακά νοσήματα.³⁶

Αυτοματοποιημένη Περιτοναϊκή Κάθαρση (ΑΠΚ)

Αυτή η μέθοδος μπορεί να εφαρμοστεί είτε στο σπίτι κατά τη διάρκεια του ύπνου του ασθενούς, είτε στο νοσοκομείο. Ο όγκος του διαλύματος μπορεί να αυξηθεί εύκολα λόγω της μειωμένης ενδοκοιλιακής πίεσης, η οποία επιτυγχάνεται όταν ο ασθενής βρίσκεται ξαπλωμένος. Αυτή η θέση μειώνει τις πιθανές επιπλοκές που σχετίζονται με αυξημένη ενδοκοιλιακή πίεση, όπως οι διαρροές από το σημείο εξόδου, οι κοιλιακές κήλες και ο πόνος στην πλάτη, ενώ παράλληλα επιτρέπει καλύτερη αποδοτικότητα στην κάθαρση. Η μέθοδος αυτή προτιμάται κυρίως από ασθενείς που απαιτούν πιο εντατική κάθαρση κατά τη διάρκεια της ημέρας.³⁸

Επιβίωση ασθενών και τεχνικής μεταξύ των δύο μεθόδων

Η σύγκριση της ΑΠΚ με τη ΣΦΟΠΕΚ όσον αφορά την επιβίωση των ασθενών και της τεχνικής παραμένει αντικείμενο συζήτησης, καθώς τα αποτελέσματα από τις υπάρχουσες μελέτες είναι αντιφατικά. Στη μελέτη των Guo και Mujais στις ΗΠΑ, η οποία βασίστηκε στο σύστημα Baxter Healthcare Corporation On-Call™ με δείγμα περίπου 30.000 ασθενών, καταγράφηκε καλύτερη επιβίωση των ασθενών και της τεχνικής για εκείνους που ακολούθησαν την ΑΠΚ κατά το πρώτο έτος. Σε πιο πρόσφατη μελέτη με 40.000 περίπου ασθενείς, οι Mujais και Storey αναφέρουν ότι η ΑΠΚ είναι καθοριστικός παράγοντας για την επιβίωση της τεχνικής, με δείκτη κινδύνου 0,845 σε σύγκριση με τη ΣΦΟΠΕΚ. Σύμφωνα με δεδομένα από την Αυστραλία και τη Νέα Ζηλανδία (ANZDATA), η εφαρμογή της ΣΦΟΠΕΚ είχε παρόμοια αποτελέσματα με την ΑΠΚ όσον αφορά την επιβίωση των ασθενών και της μεθόδου σε δείγμα 4.128 ασθενών. Μία μετα-ανάλυση τριών τυχαιοποιημένων μελετών που σύγκριναν τις δύο τεχνικές και περιλάμβαναν συνολικά 139 ασθενείς, δεν κατέδειξε πλεονέκτημα για καμία από τις δύο μεθόδους αναφορικά με τη θνητότητα ή την επιβίωση της τεχνικής. Σε ασθενείς κάτω των 65 ετών, ωστόσο, η ΑΠΚ φαίνεται να υπερτερεί, τόσο ως προς την επιβίωση της τεχνικής όσο και των ίδιων των ασθενών. Παρόμοια αποτελέσματα με παρακολούθηση 5 ετών από τη μελέτη NECOSAD δείχνουν ότι η ΑΠΚ είναι πιο αποτελεσματική για την επιβίωση της τεχνικής και των ασθενών. Μια μελέτη στις ΗΠΑ με 620 ασθενείς

υποδεικνύει πλεονέκτημα της ΑΠΚ για την επιβίωση της τεχνικής, αν και αυτό το πλεονέκτημα εξαφανίστηκε σε μια μελέτη από τη Μεγάλη Βρετανία μετά από προσαρμογή για τη συν-νοσηρότητα. Συνολικά, οι δύο μέθοδοι φαίνεται να είναι ισοδύναμες όσον αφορά την επιβίωση των ασθενών και της τεχνικής.³⁹

Πίνακας 8: Σύνολο ασθενών (αριθμός, %) σε Θεραπεία Υποκατάστασης Νεφρικής Λειτουργίας (ΘΥΝΑ) ανά ομάδες αιτιών ΧΝΑ και κατ' έτος.⁴⁰

Νόσοι	2000		2001		2002		2003		2004		2005	
	Αριθ.	%	Αριθ.	%	Αριθ.	%	Αριθ.	%	Αριθ.	%	Αριθ.	%
Σπειραμ.*	2172	25,4	2214	24,5	2232	23,9	2268	23,2	2272	22,1	2290	21,4
Πυελον.*	747	8,7	779	8,6	798	8,5	813	8,3	846	8,2	852	8,0
Πολυκ. Νοσος*	671	7,8	716	7,9	731	7,8	764	7,8	804	7,8	828	7,7
Υπέρτ. *	570	6,7	669	7,4	727	7,8	788	8,1	893	8,7	976	9,1
Νεφρ. Νόσοι*	201	2,4	196	2,2	204	2,2	206	2,1	209	2,0	202	1,9
Σακ. Διαβήτης*	1171	13,7	1326	14,7	1422	15,2	1558	15,9	1699	16,5	1818	17,0
Διάφορα	688	8,0	746	8,3	783	8,4	832	8,5	870	8,5	891	8,3
Άγνωστο	2330	27,3	2381	26,4	2445	26,2	2540	26,0	2680	26,1	2847	26,6
ΣΥΝΟΛΑ	8550	100	9027	100	9342	100	9769	100	10273	100	10704	100

Νόσοι	2006		2007		2008		2009		2010		2011	
	Αριθ.	%	Αριθ.	%	Αριθ.	%	Αριθ.	%	Αριθ.	%	Αριθ.	%
Σπειραμ.	2300	20,9	2292	20,2	2293	19,6	2311	19,2	2299	18,8	2303	18,5
Πυελον.	844	7,7	850	7,5	856	7,3	852	7,1	863	7,1	852	6,8
Πολυκ. Νοσος	862	7,8	899	7,9	908	7,8	934	7,7	935	7,6	975	7,8
Υπέρτ.	1012	9,2	1045	9,2	1103	9,4	1154	9,6	1198	9,8	1220	9,8
Νεφρ. Νόσοι	192	1,7	201	1,8	194	1,7	215	1,8	231	1,9	219	1,8
Σακ. Διαβήτης	1966	17,8	2069	18,2	2161	18,5	2237	18,6	2278	18,6	2336	18,7
Διάφορα	944	8,6	985	8,7	1016	8,7	1037	8,6	1072	8,8	1105	8,9
Άγνωστο	2901	26,3	3022	26,6	3154	27,0	3316	27,5	3363	27,5	3465	27,8
ΣΥΝΟΛΑ	11021	100	11363	100	11685	100	12056	100	12239	100	12475	100

*Σπειραμ.: Σπειραματονεφρίτιδα	*Υπέρτ.: Υπέρταση
*Πυελον.: Πυελονεφρίτιδα	*Νεφρ. Νόσοι: Νεφραγγειακές νόσοι
*Πολυκ. Νοσος: Πολυκυστική νόσος	*Σακ. Διαβήτης: Σακχαρώδης Διαβήτης

Μεταμόσχευση νεφρού

Η μεταμόσχευση νεφρού αποτελεί την προτιμώμενη θεραπεία για ασθενείς με χρόνια νεφρική ανεπάρκεια τελικού σταδίου και θεωρείται η πιο αποτελεσματική μέθοδος υποκατάστασης της νεφρικής λειτουργίας. Υπάρχουν δύο βασικοί τύποι μεταμόσχευσης: η μεταμόσχευση από ζώντα δότη (είτε από συγγενείς είτε όχι) και η μεταμόσχευση από αποβιώσαντα δότη. Τα ποσοστά επιτυχίας της μεταμόσχευσης είναι πολύ ενθαρρυντικά. Για παράδειγμα, η επιβίωση του μοσχεύματος κατά τον πρώτο χρόνο μετά τη μεταμόσχευση κυμαίνεται από 90% έως 95% για μοσχεύματα από ζώντες συγγενείς και από 85% έως 90% για μοσχεύματα από αποβιώσαντες δότες. Μετά από πέντε χρόνια, το ποσοστό επιβίωσης του μοσχεύματος είναι περίπου 60%, ενώ μετά από δέκα χρόνια φθάνει το 50%. Η επιστημονική πρόοδος έχει μειώσει σημαντικά τις πιθανότητες απόρριψης του μοσχεύματος. Η απόρριψη του νεφρού μπορεί να είναι υπεροξεία, οξεία ή χρόνια. Η υπεροξεία απόρριψη συμβαίνει εντός 24 ωρών από τη μεταμόσχευση, η οξεία απόρριψη εκδηλώνεται κατά το πρώτο τρίμηνο και πολύ σπάνια αργότερα, ενώ η χρόνια απόρριψη εξελίσσεται σταδιακά με την σταδιακή μείωση της λειτουργίας του μοσχεύματος. Σύμφωνα με στατιστικά στοιχεία από τις ΗΠΑ, το 98% των ασθενών που μεταμοσχεύονται με μοσχύμα από ζώντα δότη επιβιώνει τουλάχιστον για έναν χρόνο, ενώ το 90% των μοσχευμάτων από ζώντα δότη επιβιώνει για τουλάχιστον 5 χρόνια. Στους ασθενείς που λαμβάνουν πτωματικά μοσχεύματα, το 94% επιβιώνει τουλάχιστον 1 χρόνο μετά τη μεταμόσχευση, ενώ το 84% των μοσχευμάτων επιβιώνει τουλάχιστον 5 χρόνια.⁴³

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

Η Διατροφή στην Χρόνια Νεφρική Ανεπάρκεια

Οι ασθενείς με χρόνια νεφρική ανεπάρκεια (ΧΝΑ) συχνά εμφανίζουν απίσχναση και υποσιτισμό, με κυριότερη μορφή τον πρωτεϊνοθερμιδικό υποσιτισμό. Οι αιτίες της κακής θρέψης είναι ποικίλες, με τις βασικότερες να είναι οι εξής: 1) Η μειωμένη πρόσληψη θρεπτικών συστατικών, η οποία οφείλεται στην αλλαγή της γεύσης και την ανορεξία που συχνά παρατηρούνται στους ασθενείς, καθώς και στη χαμηλή πρόσληψη πρωτεϊνών και θερμίδων, οι οποίες συνήθως σχετίζονται με λοιμώξεις ή κατάθλιψη. 2) Οι διαταραχές του μεταβολισμού των θρεπτικών συστατικών και των ορμονών στους νεφρούς, όπως τα αμινοξέα, η αυξητική ορμόνη, η ινσουλίνη και τα μεταλλικά στοιχεία. 3) Η μεταβολική οξέωση, που επιδεινώνει την κατάσταση της θρέψης. 4) Οι συχνές λοιμώξεις και άλλες ασθένειες που πλήττουν τους ασθενείς με ΧΝΑ. 5) Η διαδικασία της αιμοκάθαρσης ή της περιτοναϊκής κάθαρσης, οι οποίες επιφέρουν αλλαγές στη θρέψη. Οι ασθενείς με ΧΝΑ εμφανίζουν επίσης έλλειψη σε σίδηρο, ψευδάργυρο, βιταμίνες όπως η Β6, το φυλλικό οξύ,

η 1.25-διυδροχοληκαλσιφερόλη και, σε κάποιες περιπτώσεις, καρνιτίνη.⁸ Πριν από την έναρξη της θεραπευτικής αντιμετώπισης της Χρόνιας Νεφρικής Ανεπάρκειας, είναι σημαντικό να αναγνωριστούν οι μεταβολικές διαταραχές των θρεπτικών συστατικών που συνδέονται με την παρουσία της νόσου.

Σχέση της ΧΝΑ και του Μεταβολισμού Θρεπτικών συστατικών

ΧΝΑ και Μεταβολισμός Υδατανθράκων

Σχεδόν το 50% των ασθενών με ΧΝΑ, εμφανίζουν παθολογική ανοχή στη γλυκόζη. Οι παράγοντες που συμβάλλουν σε αυτή την ανωμαλία θεωρείται ότι είναι αρκετοί. Η ύπαρξη ανταγωνιστών της ινσουλίνης στην περιφέρεια (γλουκαγόνη, αυξητική ορμόνη κ.ά), ο μεταβολισμός του καλίου και η υπεργλυκαιμία εξηγούν κατά κάποιο τρόπο την ύπαρξη υπερινσουλιναιμίας και την προοδευτική αύξηση της αντίστασης των ιστών και των μυών στην ινσουλίνη. Στην υπερινσουλιναιμία οφείλεται και η υπερτριγλυκεριδαμία κατά την ΧΝΑ.¹⁵ Η μεταβολική οξέωση που εμφανίζεται στη νεφρική ανεπάρκεια συνδράμει και αυτή στην αντίσταση στην ινσουλίνη, με αποτέλεσμα να δημιουργείται διαταραχή στη μεταφορά της γλυκόζης. Ως γνωστόν, η χρόνια οξέωση από τη χορήγηση χλωριούχου αμμωνίου (NH_4Cl) σε φυσιολογικά άτομα, οδηγεί σε μεταβολές της μεταφοράς της γλυκόζης. Οι μεταβολές στη μεταφορά της γλυκόζης είναι ίδιες με αυτές που παρατηρούνται στη ΧΝΑ.²

ΧΝΑ και Μεταβολισμός Λιπών

Κατά τη συντηρητική αντιμετώπιση της χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας ο τύπος της θερμιδικής πρόσληψης, δεν επηρεάζει ιδιαίτερα το πρωτεϊνικό ισοζύγιο, ωστόσο είναι πιθανό να δημιουργηθούν επιπλοκές στο μεταβολισμό των λιπιδίων. Έχει αποδειχθεί η συσχέτιση μεταξύ της υπερλιποπρωτεϊναιμίας και της χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας⁴⁴, για την οποία θεωρείται υπεύθυνη η υπερινσουλιναμία και η μειωμένη δραστηριότητα της πρωτεϊνικής λιπάσης. Οι διαιτητικές οδηγίες πρέπει να διαφέρουν από ασθενή σε ασθενή και να μην περιορίζονται μόνο στις πρωτεΐνες. Γι' αυτό προτείνεται μείωση στην προσλαμβανόμενη χοληστερόλη και προσαρμογή στη σχέση μεταξύ των πολυακόρεστων και κορεσμένων λιπαρών οξέων. Στην περίπτωση που ο ασθενής παρουσιάσει υπερλιποπρωτεϊναιμία τύπου IV (υπερτριγλυκεριδαμία) συνιστάται η μείωση των υδατανθράκων στα 150gr/ημέρα.

ΧΝΑ και Βιταμίνες

Όταν η διατροφή του ασθενούς είναι ανεπαρκής σε κάποιο από τα θερμιδογόνα συστατικά της, είναι πιθανό αίτιο για βιταμινική ανεπάρκεια. Η ουραιμία είναι ικανή να δημιουργήσει μεταβολικές διαταραχές και την αποβολή ορισμένων θρεπτικών συστατικών, προκαλώντας λειτουργικές ανεπάρκειες. Στη ΧΝΑ οι βιταμίνες που βάλλονται περισσότερο είναι οι υδατοδιαλυτές και ιδιαίτερα του φυλλικού οξέος, της πυριδοξίνης και της βιταμίνης D, η οποία μειώνει την απορρόφηση του ασβεστίου από το έντερο και σταδιακά εμφανίζεται η οστεομαλακία.

ΧΝΑ και Νάτριο (Na)

Όσο αφορά το νάτριο στη διατροφή, γίνονται τα περισσότερα σφάλματα, γιατί στους ασθενείς που πάσχουν από ΧΝΑ δίνονται δίαιτες φτωχές σε νάτριο. Ορισμένοι όμως όχι μόνο δεν εμφανίζουν κατακράτηση νατρίου, αλλά έχουν πολύ χαμηλά επίπεδα, και κυρίως είναι οι ασθενείς με πολυκυστική νόσο ή πυελονεφρίτιδα. Σε περιπτώσεις που συνυπάρχουν εμετοί, διαρροϊκές κενώσεις ή χορηγούνται διουρητικά φάρμακα, τότε το ισοζύγιο νατρίου γίνεται αρνητικό όλο και περισσότερο. Γι' αυτό σε κάθε μορφή της χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας ενδείκνυται ο υπολογισμός του νατρίου των ούρων καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας, ώστε η χορηγούμενη διατροφή να εμπεριέχει την ιδανική για τον ασθενή ποσότητα νατρίου.

ΧΝΑ και Κάλιο (K)

Η κατακράτηση καλίου συμβαίνει κυρίως στα τελευταία στάδια της νόσου, γιατί δυσχεραίνεται η απέκκρισή του και το ενδοκυττάριο κάλιο μεταφέρεται προς το αίμα, λόγω του ιστικού καταβολισμού. Το χορηγούμενο κάλιο αποφασίζεται μετά την μέτρησή του στα ούρα, στο πλάσμα και αν είναι εφικτό στα ερυθρά αιμοσφαίρια. Η μείωση του καλίου και ταυτόχρονα των πρωτεϊνών είναι πολύ δύσκολο να επιτευχθεί, διότι πολλές

τροφές περιέχουν κάλιο. Γι' αυτό τρόφιμα πλούσια σε κάλιο, όπως είναι τα λαχανικά πρέπει να περνούν από μία διαδικασία αποβολής ποσότητας καλίου, δηλαδή να τοποθετούνται σε νερό για ένα βράδυ και την επομένη να βράζονται σε νέο νερό. Επίσης, θα πρέπει οι ασθενείς να είναι ενήμεροι για την περιεκτικότητα σε κάλιο του νερού της περιοχής που διαμένουν, έτσι ώστε το διαιτολόγιο που θα ακολουθούν να είναι προσαρμοσμένο με την κατάλληλη ποσότητα καλίου ημερησίως.

XNA και Σίδηρος (Fe)

Στην χρόνια νεφρική ανεπάρκεια η εμφάνιση της αναιμίας είναι πολύ συχνό φαινόμενο, λόγω της μειωμένης ικανότητας των νεφρών να παράγουν ερυθροποιητίνη. Επιπλέον, η αναιμία θα μπορούσε να οφείλεται στην έκκριση ή στην μη αδρανοποίηση κάποιων τοξικών παραγόντων, που δεν επιτρέπουν την ερυθροποίηση στο μυελό των οστών. Επιβάλλοντας πρωτεϊνικό περιορισμό επιβαρύνεται η υπάρχουσα αναιμία. Ασθενείς που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση αντιμετωπίζουν μεγαλύτερες απώλειες σιδήρου, λόγω της αιμορραγίας από τη συχνή παρακέντηση και από αντίστοιχες απώλειες στο φίλτρο του τεχνητού νεφρού.

XNA και Ασβέστιο-Φώσφορος (Ca-P)

Όσο επιβαρύνεται η νεφρική λειτουργία εμφανίζονται διαταραχές του ασβεστίου και του φωσφόρου, με βασικότερη επιπλοκή την υπασβεστιαμία. Εξαιτίας των διαταραχών αυτών προκαλούνται οστεοδυστροφίες, στις οποίες περιλαμβάνονται η ινώδης κυστική οστεΐτιδα, η οστεοπενία, η οστεομαλακία κ.ά. Ως στόχος της διατροφικής αγωγής είναι να διατηρήσει τα επίπεδα ασβεστίου-φωσφόρου στο αίμα σε φυσιολογικά επίπεδα. Η υπασβεστιαμία της ΧΝΑ οφείλεται στην μειωμένη εντερική απορρόφηση του ασβεστίου, λόγω της χαμηλής παραγωγής της 1,25 διυδροχολη-καλσιφερόλης από τους νεφρούς. Η υπερφωσφαταιμία οφείλεται στην κατακράτηση του φωσφόρου. Η θεραπευτική αγωγή στα αρχικά στάδια της νόσου έχει ως στόχο την αύξηση του ασβεστίου και τον περιορισμό του φωσφόρου. Ωστόσο, δίαιτες που να συνδυάζουν το αυξημένο ασβέστιο και το μειωμένο φώσφορο είναι δύσκολο να υπάρξουν, γι' αυτό το ασβέστιο χορηγείται ως συμπλήρωμα και η λήψη του φωσφόρου προσαρμόζεται ανάλογα με το στάδιο της ΧΝΑ. Κατά την πρόοδο της νόσου παρατηρείται αυξημένη κατακράτηση φωσφόρου και ελάττωση του ασβεστίου, με αποτέλεσμα να διεγείρεται η έκκριση παραθορμόνης ώστε να αποβληθεί ο φώσφορος και να αποκατασταθεί το νέο ισοζύγιο φωσφόρου-ασβεστίου στο αίμα. Η συχνή εναλλαγή ισοζυγίου επιβαρύνει την πορεία της νόσου δημιουργώντας υπερτροφία των παραθυρεοειδών αδένων, ενώ αν έχει εφαρμοστεί συντηρητικός περιορισμός φωσφόρου από την αρχή δεν παρατηρείται καμία από τις ανωτέρω διαταραχές. Οι δίαιτες που είναι φτωχές σε πρωτεΐνες είναι ταυτόχρονα φτωχές και σε φώσφορο και αν δεν είναι αναγκαίος ο περιορισμός των πρωτεϊνών, τότε χορηγείται δεσμευτικό φωσφόρου.¹⁵

Διαιτολογικές συστάσεις για ασθενείς με ΧΝΑ που δεν αιμοκαθαίρονται

Το σωματικό βάρος του κάθε ασθενή σε αντιστοιχία με το Δείκτη Μάζας Σώματος (ΔΜΣ) πρέπει να είναι μέσα στο εύρος $20\text{kg/m}^2 \leq \Delta\text{ΜΣ} \leq 25\text{kg/m}^2$. Η κατώτερη τιμή του ΔΜΣ είναι υψηλότερη από αυτή που ισχύει για τον υγιή πληθυσμό (18kg/m^2), για την πρόληψη και την αντιμετώπιση του υποσιτισμού. Ασθενείς με $\Delta\text{ΜΣ} < 20\text{kg/m}^2$, στο διατροφικό τους πλάνο ο ΔΜΣ υπολογίζεται ίσος με το 20kg/m^2 ενώ ασθενείς με $\Delta\text{ΜΣ} > 25\text{kg/m}^2$ ισούται με το $\Delta\text{ΜΣ} 25\text{kg/m}^2$. Στην περίπτωση που ο ασθενής είναι παχύσαρκος και ο ΔΜΣ ξεπερνά το 30kg/m^2 , τότε χρησιμοποιείται το προσαρμοσμένο σωματικό βάρος (Π.Σ.Β.) βάσει της εξίσωσης:⁴⁵

Ορισμός 4: Προσαρμοσμένο Σωματικό Βάρος

Προσαρμοσμένο Σωματικό Βάρος = Πραγματικό βάρος ελεύθερο οιδήματος + [(κανονικό σωματικό βάρος – πραγματικό βάρος ελεύθερο οιδήματος) * 0,25]

Πρωτεϊνική πρόσληψη

Τα πρώτα επίπεδα πρωτεΐνης που χρησιμοποιήθηκαν σε δίαιτες για τους ασθενείς με ΧΝΑ κατά τη συντηρητική θεραπεία ήταν $0,55 - 0,60\text{gr/ημέρα}$, για να μειωθεί η συσσώρευση των τοξικών προϊόντων του πρωτεϊνικού μεταβολισμού. Τα τελευταία 30 έτη οι νεφρολόγοι προτείνουν φτωχές σε πρωτεΐνη δίαιτες, με περιεκτικότητα πρωτεΐνης $0,3\text{gr/ημέρα}$ και παράλληλη χορήγηση συμπληρώματος απαραίτητων αμινοξέων ή μη απαραίτητων αμινοξέων ή κετοξέων με αποτέλεσμα να μειωθεί η παραγωγή ουραιμικών τοξινών και να διατηρηθεί η καλή θρέψη.⁴⁶ Μελέτη που διεξήχθη το 1991 έδειξε ότι δεν υπάρχει σημαντική διαφορά στην πορεία της ΧΝΑ όταν η χορήγηση είναι $0,6\text{gr πρωτεΐνης/kg σωματικού βάρους}$ σε ασθενείς με ΧΝΑ και η χορήγηση $1,0\text{gr πρωτεΐνης/kg σωματικού βάρους}$ σε ομάδα ελέγχου. Η επόμενη μελέτη Τροποποίησης της Δίαιτας στις Νεφρικές Νόσους (MDRD) που διεξήχθη το 1994 καταρτιζόταν από τέσσερις ομάδες. Οι δύο πρώτες ομάδες αποτελούνταν από ασθενείς με μέτριο επίπεδο νεφρικής ανεπάρκειας που τους χορηγήθηκε πρωτεϊνική πρόσληψη $1,3\text{gr/kg σωματικού βάρους}$ και $0,58\text{ gr/kg σωματικού βάρους}$ αντίστοιχα. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως δεν επιβαρύνθηκε η νεφρική ανεπάρκεια. Οι άλλες δύο ομάδες αποτελούνταν από ασθενείς με υψηλότερο επίπεδο της νόσου και τους χορηγήθηκε πρωτεϊνική πρόσληψη $0,58\text{ gr/kg σωματικού βάρους}$ και $0,28\text{ gr/kg σωματικού βάρους}$ αντίστοιχα. Παράλληλα, ήταν επιβεβλημένη η συμπληρωματική χορήγηση αμινοξέων ή κετοξέων. Και σε αυτές τις ομάδες δεν παρατηρήθηκε επιβάρυνση της νόσου. Μελέτες σε ασθενείς που καταναλώνουν μη ελεγχόμενες και φτωχές δίαιτες σε ενέργεια και πρωτεΐνες έδειξαν ότι οδηγούνται σε πρωτεϊνοθερμιδικό υποσιτισμό. Αντιθέτως, μελέτες με ασθενείς που καταναλώνουν φτωχές σε πρωτεΐνη δίαιτες ($0,6\text{gr/kg σωματικού βάρους/ημέρα}$) και

ταυτόχρονα υψηλές σε ενέργεια, διατηρούν πολύ καλή θρέψη. Στη Μεγάλη Βρετανία οι νεφρολόγοι συστήνουν δίαιτες σε περιεκτικότητα πρωτεΐνης 0,8-1,0gr/kg σωματικού βάρους/ημέρα, ώστε να αποφύγουν τον υποσιτισμό και να περνάει σε δεύτερη μοίρα η πολύ πιο γρήγορη έναρξη της αιμοκάθαρσης. Επιπλέον, οι βρετανοί νεφρολόγοι διχάζονται όσο αφορά τη λήψη συμπληρωμάτων αμινοξέων ή κετοξέων σε συνδυασμό με χαμηλοπρωτεϊνική δίαιτα, με την πεποίθηση της μη προσαρμοστικότητας του ασθενή στα νέα δεδομένα διατροφής προκαλώντας αρνητικό ισοζύγιο αζώτου.⁸ Πρόσφατες μελέτες έδειξαν να συμφωνούν με παλαιότερα ευρήματα πως η χρήση τέτοιων διαιτών και η ταυτόχρονη κατανάλωση 30-35kcal/kg σωματικού βάρους/ημέρα όχι μόνο δεν επιδεινώνουν την πορεία της νόσου αλλά δεν επηρεάζεται και το ισοζύγιο του αζώτου.^{47,48} Πρόσφατη δημοσίευση άρθρου έδειξε πως τα οφέλη του διατροφικού περιορισμού της πρωτεΐνης σε ποσοστό περίπου 0,6-0,8gr/kg ανά ημέρα όσο αφορά στην εξέλιξη της ΧΝΑ παραμένουν αμφιλεγόμενα. Πρόσφατα δεδομένα υποδηλώνουν ότι, στην καλύτερη περίπτωση, μια δίαιτα χαμηλή σε πρωτεΐνη μπορεί να επιφέρει μια μικρή μείωση του ποσοστού της σπειραματικής διήθησης (GFR).Μεταξύ των ασθενών με σπειραματικής διήθησης λιγότερο από 60ml/min προτείνεται η πρόσληψη περίπου 0,8 gr/kg πρωτεΐνης υψηλής βιολογικής αξίας ανά ημέρα αντί για υψηλότερες τιμές πρωτεΐνη. Αυτή η δίαιτα θα πρέπει επίσης να χορηγείται σε συνδυασμό με άλλα μέτρα για να επιβραδύνει το ρυθμό εξέλιξης της ΧΝΑ, αφού επιβάλλει ιδιαίτερα αυστηρή ρύθμιση της αρτηριακής πίεσης με παράγοντες που αναστέλλουν το σύστημα ρενίνης-αγγειοτεσίνης. Οι ασθενείς που βρίσκονται σε δίαιτα πρωτεϊνικού περιορισμού θα πρέπει να παρακολουθούνται προσεκτικά, κατά προτίμηση από διαιτολόγο με στενή παρακολούθηση κάθε τρεις έως έξι μήνες για την επαρκή πρόσληψη θερμίδων και την αποφυγή του πρωτεϊνικού υποσιτισμού. Παρακολουθείται το βάρος του σώματος, καθώς και η λευκωματίνη ορού και τη χοληστερόλη. Συχνότερη παρακολούθηση (π.χ. μηνιαία), μπορεί να είναι απαραίτητη σε ασθενείς με προχωρημένη ΧΝΑ (δηλαδή το στάδιο 4,5).⁶⁹

Πίνακας 10: Ημερήσια συνιστώμενη πρόσληψη θρεπτικών συστατικών σε ασθενείς με ΧΝΑ που δεν αιμοκαθαίρονται⁸

Θρεπτικά συστατικά	Πρόσφατες διαιτητικές οδηγίες που εφαρμόζονται από διαιτολόγους σε ΗΠΑ και Ευρώπη				
	ADA/RPG ^a	NFK/K/DOQI ^b	BDA/RNG ^γ	EDTNA/ERC A ^δ	ESPEN ^ε
Πρωτεΐνη (gr/kg ιδανικού Βάρους ή προσαρμοσμένο Σ.Β.)	0.6 – 1.0	*0.6 – 0.75	0.6 – 1.0	0.6 – 1.0	*0.55–0.6
Ενέργεια (kcal/kg ιδανικού Βάρους ή προσαρμοσμένο Σ.Β.)	≥ 35	35 < 60 χρ. 30 > 60 χρ.	Μέση υπολογιζόμενη σύσταση	35	≥ 35
Φώσφορος (mg/kg ιδανικού Βάρους ή προσαρμοσμένο Σ.Β. 1mmol = 31mg P)	9 – 17	Δεν είναι διαθέσιμο	8 – 12	600 – 1000 mg/ημέρα	600–700 mg/ημέρα
Κάλιο (mg/kg ιδανικού Βάρους ή προσαρμοσμένο Σ.Β. 1mmol = 39mg K)	Εξατομικεύεται	Δεν είναι διαθέσιμο	Εξατομικεύεται	2000-1500 Mg	1mmol/kg
Νάτριο και Υγρά Νάτριο (Na) gr/day 1mmol Na = 23mg Na	1 – 3	Δεν είναι διαθέσιμο	1,8 – 2,3	1,8 – 2,5	2,6 – 4,3
Υγρά ml	Δεν περιορίζεται	Δεν είναι διαθέσιμο	Δεν περιορίζεται	Δεν περιορίζεται	Δεν περιορίζεται

*Ρυθμός Σπειραματικής Διήθησης PΣΔ < 25 ml/min

^a American Dietetic Association, Renal Practice Group

^b Nutrition Kidney/Kidney Disease Outcome Quality Initiative

^γ British Dietetic Association/Renal Nutrition Group

^δ European Dialysis and Nurses Association/European Renal Care Association

^ε European Society of Parental and Enteral Nutrition

Ενεργειακή πρόσληψη

Η ενεργειακή πρόσληψη σχετίζεται άμεσα με το μεταβολισμό του αζώτου. Έχουν γίνει έρευνες σε χρόνια ουραιμικούς μη αιμοκαθερόμενους ασθενείς που λαμβάνουν ημερησίως 0,55-0,6gr πρωτεΐνης/kg ΣΒ και η θερμιδική πρόσληψη είναι 15, 25, 35 ή 45kcal/kg ΣΒ/ημέρα, με τα ευρήματα να καταλήγουν στο συμπέρασμα πως οι 35kcal/kg ΣΒ/ημέρα είναι ικανοποιητικές για την επίτευξη μηδενικού ή θετικού ισοζυγίου. Σε ασθενείς με προχωρημένο στάδιο της νεφρικής νόσου, όπου ο ρυθμός πειραματικής διήθησης είναι μικρότερος του 25ml/min/1.73m², πολύ συχνά παρατηρείται υποσιτισμός και αρκετά χαμηλό σωματικό βάρος. Οι θερμιδικές συστάσεις γι' αυτούς τους ασθενείς ανέρχονται στις 30-35kcal/kg ΣΒ/ημέρα ενώ η χαμηλότερη τιμή του εύρους αναφέρεται σε ασθενείς άνω των 60 ετών και παχύσαρκους ή υπέρβαρους. Οι τιμές της θερμιδικής πρόσληψης έχουν ως στόχο το ενεργειακό ισοζύγιο και την διατήρηση της αλβουμίνης του ορού. Αρκετές φορές είναι δύσκολο έως και ακατόρθωτο να αυξηθεί η ενεργειακή πρόσληψη και γι' αυτό συστήνεται αναγκαία η χορήγηση υπερθερμιδικών συμπληρωμάτων ή ροφημάτων και τροφίμων χαμηλά σε πρωτεϊνική περιεκτικότητα καθώς και χαμηλά σε νάτριο, κάλιο και φώσφορο.

Λιπίδια

Οι ασθενείς με Χρόνια Νεφρική Ανεπάρκεια (XNA) που δεν υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση παρουσιάζουν συχνά υπερλιποπρωτεϊναιμία τύπου IV, η οποία χαρακτηρίζεται από αυξημένα επίπεδα τριγλυκεριδίων, LDL και VLDL, και μειωμένα επίπεδα HDL. Η υπερτριγλυκεριδαιμία οφείλεται σε διάφορους παράγοντες, όπως η μειωμένη απομάκρυνση των λιποπρωτεϊνών LDL και VLDL από το αίμα, οι οποίες είναι πλούσιες σε τριγλυκερίδια, και η μείωση της δραστηριότητας των ενζύμων λεκιθινοχοληστερίνη ακυλοτρανσφεράσης και λιποπρωτεϊνικής λιπάσης τόσο στο αίμα όσο και στο ήπαρ. Επίσης, η υπερτριγλυκεριδαιμία μπορεί να προκληθεί από την αύξηση των υδατανθράκων στη διατροφή, προκειμένου να καλυφθούν οι ενεργειακές ανάγκες του οργανισμού. Η αναλογία των προσλαμβανόμενων θερμίδων, με 35% υδατάνθρακες και 55% λίπος, και το ποσοστό πολυακόρεστων/κορεσμένων λιπαρών 1,5/1,0, μπορεί να μειώσει τα τριγλυκερίδια του ορού, αν και αυξάνει τον κίνδυνο αθηροσκλήρωσης. Μία εναλλακτική στρατηγική για τη μείωση των τριγλυκεριδίων είναι η κατανάλωση ω-3 λιπαρών οξέων που προέρχονται από ιχθυέλαια. Οι σύγχρονες διατροφικές συστάσεις για ασθενείς με XNA και υπερλιπιδαιμία, σύμφωνα με το National Cholesterol Education Program (NCEP), περιλαμβάνουν την κατανάλωση 25-35% λίπους, με τα πολυακόρεστα λιπαρά οξέα να αντιστοιχούν στο 10%, τα μονοακόρεστα στο 20%, ενώ τα κορεσμένα λιπαρά οξέα πρέπει να είναι κάτω από 7% και η ημερήσια πρόσληψη χοληστερόλης να μην ξεπερνά τα 200mg. Επίσης, όταν τα επίπεδα τριγλυκεριδίων ξεπερνούν τα 150mg/dl, το ποσοστό λίπους δεν πρέπει να ξεπερνά το 40%, ενώ οι υδατάνθρακες θα πρέπει να είναι κυρίως σύνθετοι, προκειμένου να μειωθεί η παραγωγή τριγλυκεριδίων και να βελτιωθεί η ανοχή στη γλυκόζη.

Φυτικές Ίνες

Η αυξημένη πρόσληψη φυτικών ινών μπορεί να βοηθήσει στη μείωση του αζώτου ουρίας στο αίμα, περιορίζοντας την παραγωγή αμμωνίας από τα βακτήρια του παχέως εντέρου και αυξάνοντας την απέκκριση αζώτου μέσω των κοπράνων. Οι ασθενείς με Χρόνια Νεφρική Ανεπάρκεια (ΧΝΑ) μπορούν να ωφεληθούν από την καθημερινή πρόσληψη 20-25 γραμμαρίων φυτικών ινών. Παρά τα οφέλη τους, οι φυτικές ίνες μπορεί να περιέχουν κάλιο, φώσφορο και πρωτεΐνη χαμηλής βιολογικής αξίας, οπότε οι διατροφολόγοι πρέπει να δείξουν ιδιαίτερη προσοχή όταν τις προτείνουν σε ασθενείς με ΧΝΑ.

Φώσφορος

Η υπερβολική πρόσληψη φωσφόρου μπορεί να προκαλέσει τη δημιουργία συμπλεγμάτων φωσφόρου-ασβεστίου στο αίμα, αυξάνοντας τον κίνδυνο συσσώρευσης φωσφορικού ασβεστίου στους μαλακούς ιστούς και τα αγγεία. Επίσης, η υπερφωσφαταιμία μειώνει τα επίπεδα ασβεστίου στο αίμα και διεγείρει την παραγωγή παραθορμόνης (PTH), προκαλώντας υπερπαραθυρεοειδισμό τύπου II. Για τους μη αιμοκαθαιρόμενους ασθενείς με ΡΣΔ κάτω από 25ml/min/1.73m² και πρωτεϊνική πρόσληψη 0,55-0,60g/kg ΣΒ/ημέρα, η πρόσληψη φωσφόρου πρέπει να περιορίζεται σε 5-10mg/kg/ημέρα. Για ασθενείς με ΡΣΔ μεταξύ 25-70ml/min/1.73m², προτείνεται πρόσληψη φωσφόρου 7-12mg/kg/ημέρα σε συνδυασμό με χαμηλή πρωτεϊνική διαίτα. Ωστόσο, οι περιορισμοί στον φωσφόρο και την πρωτεΐνη μπορεί να δυσκολεύουν την εφαρμογή του διαιτητικού προγράμματος από τους ασθενείς. Για την αντιμετώπιση της υπερφωσφαταιμίας χορηγούνται δεσμευτικά φωσφόρου που μειώνουν την απορρόφηση του στο έντερο.

Ασβέστιο

Οι ασθενείς με ΧΝΑ συχνά έχουν αυξημένες ανάγκες σε ασβέστιο (Ca), λόγω έλλειψης βιταμίνης D, με αποτέλεσμα μειωμένη απορρόφηση του ασβεστίου από τον εντερικό σωλήνα. Οι δίαιτες με χαμηλό ασβέστιο περιορίζουν και την πρόσληψη φωσφόρου, καθώς πολλά τρόφιμα με υψηλό ασβέστιο περιέχουν και υψηλές ποσότητες φωσφόρου, όπως τα γαλακτοκομικά προϊόντα. Τα τρόφιμα αυτά περιορίζονται στους ουραιμικούς ασθενείς για να αποφευχθεί η υπερφωσφαταιμία. Η ημερήσια πρόσληψη ασβεστίου για τους μη αιμοκαθαιρόμενους ασθενείς κυμαίνεται από 1200-1600mg Ca/ημέρα, ενώ πρόσφατες έρευνες προτείνουν 1400-1600mg Ca/ημέρα, τόσο από τη διατροφή όσο και από συμπληρώματα. Είναι απαραίτητος ο τακτικός έλεγχος των επιπέδων ασβεστίου για να αποφευχθεί η υπερασβεστιαμία.

Μαγνήσιο

Το μαγνήσιο (Mg) απορροφάται από τον γαστρεντερικό σωλήνα σε ποσοστό 50% και η απέκκριση του γίνεται μέσω των νεφρών. Ωστόσο, λόγω της εξασθένησης της νεφρικής λειτουργίας, οι ασθενείς με ΧΝΑ μπορεί να αναπτύξουν υπερμαγνησιαμία. Για την

επίτευξη ισοζυγίου, η ημερήσια πρόσληψη μαγνησίου συνιστάται να περιορίζεται στα 200mg/ημέρα.

Νάτριο και Υγρά

Σε φυσιολογικές συνθήκες, το σώμα αποβάλλει 23-69mg νατρίου (Na) καθημερινά μέσω των κοπράνων και του ιδρώτα. Στο τελικό στάδιο της ΧΝΑ (ΡΣΔ <4-10ml/min/1,73m²), η απέκκριση του νατρίου είναι περιορισμένη και εμφανίζονται προβλήματα όπως υπέρταση ή συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια και οίδημα. Σε αυτήν την περίπτωση, η πρόσληψη νατρίου και υγρών πρέπει να περιορίζεται. Όταν ο ΡΣΔ είναι κάτω από 2-5ml/min/1,73m², αυξάνεται ο κίνδυνος περιφερικού και πνευμονικού οιδήματος λόγω μειωμένης απέκκρισης υγρών. Σε τέτοιες περιπτώσεις, απαιτείται αυστηρός περιορισμός των υγρών. Αντίθετα, οι ασθενείς που δεν παρουσιάζουν υπερφόρτωση νατρίου ή καρδιακή ανεπάρκεια μπορούν να καταναλώσουν μεγαλύτερη ποσότητα νατρίου με προσοχή. Η ημερήσια πρόσληψη νατρίου κυμαίνεται από 1000-3000mg (40-130mEq) και η πρόσληψη υγρών από 1,5-3L για την διατήρηση της ισορροπίας νατρίου-υγρών.

Κάλιο

Οι νεφροί είναι υπεύθυνοι για την αποβολή του καλίου (K). Στην ΧΝΑ, μπορεί να προκύψει υπερκαλιαιμία λόγω της κατακράτησης καλίου, γεγονός που μπορεί να προκαλέσει καρδιακές αρρυθμίες και σε ακραίες περιπτώσεις καρδιακή ανακοπή. Η υπερκαλιαιμία εμφανίζεται συνήθως όταν η πρόσληψη καλίου από τα τρόφιμα είναι πολύ υψηλή ή όταν υπάρχουν καταστάσεις όπως οξέωση, ολιγουρία ή καταβολικό στρες. Η ημερήσια πρόσληψη καλίου για ασθενείς με ΧΝΑ δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2730mg/ημέρα. Καθώς πολλά τρόφιμα, όπως λαχανικά και φρούτα, είναι πλούσια σε κάλιο, οι ασθενείς πρέπει να ενημερώνονται για τον τρόπο αφαίρεσης καλίου από τα τρόφιμα, όπως το καλό πλύσιμο και βράσιμο των λαχανικών και η αποφυγή κατανάλωσης φρούτων με τη φλούδα.

Ιχνοστοιχεία

Ορισμένα ιχνοστοιχεία συσσωρεύονται στον οργανισμό λόγω της μειωμένης νεφρικής λειτουργίας, όπως το αλουμίνιο (Al) και ο χαλκός (Cu), τα οποία είναι αυξημένα στους ασθενείς με ΧΝΑ. Επίσης, η έλλειψη σιδήρου (Fe) είναι συχνή στους ασθενείς με ΧΝΑ και απαιτεί συμπληρωματική χορήγηση, κυρίως ενδοφλέβια. Ο ψευδάργυρος (Zn) και το σελήνιο (Se) μειώνονται στον οργανισμό, αλλά η συμπληρωματική χορήγησή τους δεν είναι συνήθως απαραίτητη. Πρέπει να προσέχεται η χρήση συμπληρωμάτων αυτών των ιχνοστοιχείων, καθώς η μειωμένη απέκκριση με τα ούρα μπορεί να προκαλέσει τοξικότητα.

Βιταμίνες

Η έλλειψη βιταμινών στους ασθενείς με ΧΝΑ μπορεί να οφείλεται σε πολλούς παράγοντες, όπως η μειωμένη κατανάλωση τροφών λόγω ανορεξίας, η αποφυγή τροφών πλούσιων σε βιταμίνες λόγω της ταυτόχρονης περιεκτικότητας τους σε κάλιο, οι αλλαγές

στον μεταβολισμό των υδατοδιαλυτών βιταμινών και η παρεμβολή φαρμάκων στη διαδικασία απορρόφησης, μεταβολισμού και δράσης των βιταμινών

Διατροφή των αιμοκαθαιρόμενων

Η κακή θρέψη στους αιμοκαθαιρόμενους είναι ένα συχνό φαινόμενο. Το 40-50% των ασθενών βρίσκονται στο στάδιο της υποθρεψίας/καχεξίας και το ποσοστό αυτό συνδέεται άμεσα με τη νοσηρότητα και τη θνησιμότητα. Οι αιτίες που οδηγούν τους ασθενείς σε υποσιτισμό είναι 1) η μειωμένη πρόσληψη τροφής, λόγω της ανορεξίας, οικονομικών λόγων και ανεπαρκείς δίαιτες, που δεν καλύπτουν τις ημερήσιες ανάγκες τους. 2) Αυξημένες ανάγκες ή απώλειες που προκύπτουν από την πρωτεϊνουρία, την αιμοκάθαρση και τις εκάστοτε γαστρεντερικές διαταραχές. 3) Ορμονικές διαταραχές και αλλαγές στο μεταβολισμό, λόγω της ουραιμίας, των επιδράσεων στις μεμβράνες και τις παρεμπίπτουσες νόσους (καρδιακές παθήσεις, χρόνιες μολύνσεις κ.ά.)⁴⁹ Κατά τη θεραπεία των αιμοκαθαιρόμενων οι διατροφικοί στόχοι περιλαμβάνουν σε πρώτο στάδιο την καλή θρέψη του ασθενή που να περιλαμβάνει όλα τα θρεπτικά συστατικά. Στη συνέχεια, ο έλεγχος του νατρίου, καλίου και όλων των ηλεκτρολυτών καθώς και της πρόσληψης των υγρών. Επίσης, επιτακτικός είναι ο έλεγχος της βιταμίνης D, του φωσφόρου και του ασβεστίου έτσι ώστε να αποφευχθεί η νεφρική οστεοδυστροφία. Τέλος, η δίαιτα που ο κάθε ασθενής ακολουθεί οφείλει να είναι εύγευστη και να συμβαδίζει με τον τρόπο ζωής του.

Πρωτεϊνική πρόσληψη

Κατά την αιμοκάθαρση παρατηρούνται απώλειες αμινοξέων 6-8gr/συνεδρία αιμοκάθαρσης σε κατάσταση νηστείας των ασθενών. Η απώλεια αμινοξέων σε ασθενείς που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση σε μεταγευματική φάση είναι 8-10gr/συνεδρία. Επίσης, χάνονται και πεπτίδια κατά την αιμοκάθαρση, της τάξης των 2-3gr/συνεδρία. Για να αναπληρωθούν όλες αυτές οι απώλειες συστήνεται η πρόσληψη πρωτεΐνης να ανέρχεται σε 1,1-1,2gr πρωτεΐνης/kg ΣΒ/ημέρα, εκ του οποίου το 50% να είναι υψηλής βιολογικής σημασίας. Το 1gr και 1,1gr πρωτεΐνης/kg ΣΒ/ημέρα σχετίζονται με χαμηλά επίπεδα αλβουμίνης ορού και αυξημένη νοσηρότητα και θνητότητα. Αντίθετα, η τιμή του 1,2gr πρωτεΐνης/kg ΣΒ/ημέρα αποτελεί αδιαμφισβήτητη την καλύτερη διατροφική επιλογή. Τέλος, πρέπει να τονιστεί πως η ουραιμία αλλοιώνει την αίσθηση της γεύσης, προκαλώντας αποστροφή από την κατανάλωση κόκκινου κρέατος, που αποτελεί τη βασικότερη πηγή πρωτεΐνης υψηλής βιολογικής αξίας.

Πίνακας 11: Ημερήσια συνιστώμενη πρόσληψη θρεπτικών συστατικών σε ασθενείς με ΧΝΑ που αιμοκαθαίρονται⁸

Θρεπτικά συστατικά	Πρόσφατες διαιτητικές οδηγίες που εφαρμόζονται από διαιτολόγους σε ΗΠΑ και Ευρώπη				
	ADA/RPG ^a	NFK/K/DOQI ^b	BDA/RNG ^γ	EDTNA/ER CA ^δ	ESPEN ^ε
Πρωτεΐνη (gr/kg ιδανικού βάρους ή προσαρμοσμένο Σ.Β.)	1.1 – 1.4	1.2	1.0-1.2	1.0-1.2	1.2-1.4
Πρωτεΐνη υψηλής βιολογικής αξίας (High Biological Value, HBV)	50% HBV	>50% HBV.	60% HBV	Δεν είναι διαθέσιμο	60% HBV
Ενέργεια (kcal/kg ιδανικού ή προσαρμοσμένου Σ.Β.)	30 - 35	35 < 60 χρ. 30 > 60 χρ.	Μέση υπολογιζόμενη σύσταση	35	≥ 35
Φώσφορος (mg/kg ιδανικού βάρους ή προσαρμοσμένο Σ.Β. 1mmol = 31mg P)	≥17	Δεν είναι διαθέσιμο	Δεν είναι διαθέσιμο	1000 – 1400 mg/ημέρα	800–1000 mg/ημέρα
Κάλιο (mg/kg ιδανικού βάρους ή προσαρμοσμένο Σ.Β. 1mmol = 39mg K)	40	Δεν είναι διαθέσιμο	39	2000-2500 Mg	1mmol/kg
Νάτριο και Υγρά Νάτριο (Na) gr/day 1mmol Na = 23mg Na	2-3	Δεν είναι διαθέσιμο	1,8 – 2,3	1,8 – 2,5	2,6 – 4,3
Υγρά ml	500-700 + ημερήσιος αποβαλλόμενος όγκος ούρων	Δεν είναι διαθέσιμο	500-700 + ημερήσιος αποβαλλόμενος όγκος ούρων	1000 + ημερήσιος αποβαλλόμενος όγκος ούρων	Δεν είναι διαθέσιμο

^a American Dietetic Association, Renal Practice Group

^b Nutrition Kidney/Kidney Disease Outcome Quality Initiative

^γ British Dietetic Association/Renal Nutrition Group

^δ European Dialysis and Nurses Association/European Renal Care Association

^ε European Society of Parental and Enteral Nutrition

Ενεργειακή πρόσληψη

Η προτεινόμενη ενεργειακή πρόσληψη για τους αιμοκαθαιρόμενους είναι 35kcal/kg ΣΒ/ημέρα για όσους είναι κάτω των 60 ετών και 30kcal/kg ΣΒ/ημέρα για ασθενείς που είναι άνω των 60 ετών. Η διαφοροποίηση αφορά την φυσική δραστηριότητα της κάθε ηλικιακής ομάδας. Ασθενείς που αδυνατούν να προσλαμβάνουν επαρκή ποσότητα, χορηγούνται υπερθερμιδικά συμπληρώματα από το στόμα ή αν καταστεί αναγκαίο χρησιμοποιείται εντερική ή παρεντερική σίτιση.

Υδατάνθρακες

Επεισόδια υπεργλυκαιμίας ή υπογλυκαιμίας αντιμετωπίζουν πολύ συχνά οι αιμοκαθαιρόμενοι, λόγω της ανοχής στη γλυκόζη. Ως αιτιολόγηση αυτών των διαταραχών είναι είτε η καθυστερημένη αντίδραση της ινσουλίνης εξαιτίας της αντίστασης των ιστών σε αυτή ή ο ανταγωνισμός της δράσης της ινσουλίνης από τα προϊόντα της ουραιμίας. Σε περιπτώσεις που οι αιμοκαθαιρόμενοι ασθενείς πάσχουν από υπερτριγλυκεριδαιμία επιβάλλεται η μείωση των υδατανθράκων, με την απαραίτητη προσοχή για να μην οδηγηθεί ο ασθενής στον υποσιτισμό.

Λίπη

Ο περιορισμός της διαιτητικής χοληστερόλης πρέπει να γίνεται προσεκτικά, διότι πολλά από τα τρόφιμα που είναι πλούσια σε χοληστερόλη ταυτόχρονα είναι πλούσια και σε πρωτεΐνες υψηλής βιολογικής αξίας. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το αυγό, αφού το ασπράδι προσδίδει πρωτεϊνικά οφέλη ενώ ο κρόκος είναι πηγή χοληστερόλης. Το ίδιο συμβαίνει και με την κατανάλωση λευκού κρέατος και ψαριού, που προτιμάται από την κατανάλωση του κόκκινου. Κατ' αυτόν τον τρόπο, αποφεύγεται η αθηροσκλήρωση που είναι η βασικότερη αιτία θανάτου.

Υγρά και Νάτριο

Όσο η νόσος εξελίσσεται, ο όγκος των ούρων μειώνεται. Γι' αυτό είναι επιτακτική η ανάγκη για ελάττωση της πρόσληψης του νατρίου και των υγρών, βοηθώντας στην αποφυγή οιδήματος, υπέρτασης και καρδιακής ανεπάρκειας. Κάθε ασθενής έχει διαφορετικές ανάγκες σε υγρά και νάτριο και ρυθμίζονται βάσει του σωματικού βάρους, της πίεσης, του όγκου των αποβαλλόμενων ούρων και των ηλεκτρολυτών στο αίμα. Η κατακράτηση νατρίου και υγρών θα γίνει αντιληπτή εάν ο ασθενής παρουσιάζει αυξημένο σωματικό βάρος και πίεση. Ο περιορισμός των υγρών συστήνεται όταν ελαττωθεί ο όγκος των αποβαλλόμενων ούρων και φτάνει στα 500-750ml συν τον ημερήσιο όγκο αποβαλλόμενων ούρων. Οι τιμές των 500-750ml ισούνται με τις άδηλες απώλειες των υγρών. Οι απώλειες αυτές καλύπτονται από τις στερεές τροφές που καταναλώνει ο ασθενής κατά τη διάρκεια των γευμάτων του, αφού όλα τα τρόφιμα

περιέχουν σε κάποιο ποσοστό νερό. Επίσης, οι αιμοκαθαιρόμενοι συνηθίζουν να λιώνουν παγάκια στο στόμα για να ελέγξουν τη δίψα τους ή να μασάνε σκληρές καραμέλες και τσίχλες. Η πρόσληψη νατρίου για τους αιμοκαθαιρόμενους είναι 2-3gr/ημέρα. Σε καταστάσεις εφίδρωσης, εμετού ή πυρετού οι ανάγκες αυξάνονται. Τα 3gr νατρίου/ημέρα οριακά φτάνουν για το αλάτισμα του φαγητού, αποκλείοντας οποιοδήποτε άλλο αλμυρό σνακ, παστό ή καπνιστό τρόφιμο ή την χρήση επιτραπέζιου αλατιού στο φαγητό. Συνδυαστικά επιτυγχάνουμε ισοζύγιο νατρίου και υγρών, αφού η χαμηλή πρόσληψη νατρίου επιφέρει και χαμηλή πρόσληψη υγρών, γιατί ο ασθενής δεν διψάει.

Κάλιο

Το κάλιο περιορίζεται στους ασθενείς που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση και οι ημερήσιες προσλήψεις είναι 1,5-2,5gr/ημέρα και για τους ανουρικούς ασθενείς είναι 2gr/ημέρα. Τα λαχανικά, πριν τα καταναλώσουν οι αιμοκαθαιρόμενοι πρώτα τα βράζουν για τουλάχιστον 30 λεπτά για να αποβληθεί το κάλιο και τα φρούτα περιορίζονται στη διατροφή τους. Η ημερήσια πρόσληψη των φρούτων και των λαχανικών περιορίζεται στις 4-5 μικρομερίδες, αφού και οι δύο ομάδες είναι πλούσιες πηγές καλίου.

Φώσφορος

Η υπερφωσφαταιμία μπορεί να οδηγήσει σε υπερπαραθυρεοειδισμό τύπου II και οστεοδυστροφία. Η ημερήσια πρόσληψη φωσφόρου είναι 0,8-1,1gr/ημέρα. Ο περιορισμός τροφίμων πλούσιων σε φώσφορο δεν αρκεί, γι' αυτό οι ασθενείς λαμβάνουν δεσμευτικά φωσφόρου.

Ασβέστιο

Η ημερήσια πρόσληψη ασβεστίου από τη διατροφή δεν καλύπτει τις ανάγκες των αιμοκαθαιρόμενων, αφού φτάνει τα 300-500mg/ημέρα, γι' αυτό χορηγούνται συμπληρώματα Ca σε μορφή ανθρακικού ασβεστίου, όξινου ασβεστίου ή γλυκονικού ασβεστίου. Τα γαλακτοκομικά προϊόντα αποφεύγονται στη διατροφή, γιατί είναι πλούσια και σε φώσφορο. Η λήψη των συμπληρωμάτων γίνεται μεταξύ των γευμάτων για την καλύτερη απορρόφηση του Ca. Τέλος, κάποιοι ασθενείς παρουσιάζουν χαμηλά επίπεδα ασβεστίου παρά τη λήψη συμπληρώματος και τότε η κλασσική επιλογή είναι η χορήγηση της 1,25-(OH)₂D₃.

Βιταμίνες

Οι αιμοκαθαιρόμενοι λόγω του αυστηρού περιορισμού των τροφίμων χάνουν πολλές από τις υδατοδιαλυτές βιταμίνες και τις αναπληρώνουν με συμπληρώματα βιταμινών. Τα συστατικά αυτά είναι το φυλλικό οξύ, η νιασίνη, η ριβοφλαβίνη, B₆ και βιταμίνη C. Οι υδατοδιαλυτές βιταμίνες βρίσκονται στα φρούτα και τα λαχανικά όπου βρίσκεται και το

κάλιο. Όλες οι βιταμίνες χάνονται εξαιτίας του έντονου μαγειρέματος που υφίστανται τα τρόφιμα για την αποβολή του καλίου. Οι λιποδιαλυτές βιταμίνες δεν επηρεάζονται τόσο. Η βιταμίνη Α (ρετινόλη) είναι συνδεδεμένη με την πρωτεΐνη και συνήθως είναι σε υψηλά επίπεδα χωρίς συμπλήρωμα βιταμίνης. Η βιταμίνη D χορηγείται συμπληρωματικά στην μορφή της D₃, όπως ήδη αναφέρθηκε. Η βιταμίνη Ε δεν συστήνεται για συμπληρωματική χορήγηση. Η βιταμίνη Κ δεν συστήνεται για συμπληρωματική χορήγηση, γιατί πολλοί ασθενείς λαμβάνουν αντιπηκτικά. Τέλος, συμπληρωματική χορήγηση φυλλικού οξέος σε 1mg/ημέρα ή πυριδοξίνης.

Ιχνοστοιχεία

Η σιδηροπενική αναιμία είναι μία διαταραχή που συχνά αντιμετωπίζουν οι αιμοκαθαιρόμενοι. Για την αποτελεσματική θεραπεία της αναιμίας χορηγείται ανθρώπινη ερυθροποιητίνη σε συνδυασμό με το σίδηρο (Fe). Επίσης, συχνό φαινόμενο είναι και η μείωση του ψευδαργύρου (Zn) που προκαλεί δυσγευσία και απώλεια όρεξης, γι' αυτό χορηγείται συμπλήρωμα ψευδαργύρου, αν τα επίπεδά του είναι χαμηλά.⁸

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο

Ποιότητα ζωής των αιμοκαθαιρόμενων

Η ποιότητα ζωής των ατόμων με νεφρική ανεπάρκεια αποτελεί έναν πολυδιάστατο και συνεχώς μεταβαλλόμενο όρο, ο οποίος δεν μπορεί να προσδιοριστεί εύκολα. Αρχικά, η έννοια της ποιότητας ζωής συνδεόταν με το βιοτικό επίπεδο, αλλά αργότερα διευρύνθηκε και περιέλαβε την εκπαίδευση, την υγεία και ευημερία, την οικονομία και τη βιομηχανική πρόοδο. Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (ΠΟΥ) το 1946, η ποιότητα ζωής ορίζεται ως «η κατάσταση πλήρους σωματικής, ψυχολογικής και κοινωνικής ευημερίας και όχι απλώς η απουσία ασθένειας ή αναπηρίας». Η ποιότητα ζωής είναι μια έννοια που περιλαμβάνει τουλάχιστον τρεις κύριες διαστάσεις: 1. Τη σωματική διάσταση, η οποία αναφέρεται στην αίσθηση υγείας του ατόμου και την ικανότητά του να αντιμετωπίσει τις δυσκολίες της καθημερινότητας. 2. Την συναισθηματική διάσταση, που περιλαμβάνει τον αυτοσεβασμό, την ευτυχία και την ικανοποίηση από τη ζωή. 3. Την κοινωνική διάσταση, η οποία αφορά την κοινωνική και επαγγελματική προσαρμογή του ατόμου.

Σχετικά με την υγεία, η ποιότητα ζωής ορίζεται ως «η αντίδραση του ατόμου στην επίδραση της ασθένειας στις σωματικές, ψυχολογικές και κοινωνικές πτυχές της ζωής του, η οποία επηρεάζει το βαθμό ικανοποίησης από τις συνθήκες της ζωής του». Για τα άτομα που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση, η ποιότητα ζωής επηρεάζεται όχι μόνο από τη νόσο αλλά και από διάφορους ψυχοκοινωνικούς παράγοντες. Η ποιότητα ζωής των ασθενών με Χρόνια Νεφρική Ανεπάρκεια (Χ.Ν.Α.) που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση επηρεάζεται σε τρία βασικά επίπεδα: 1. Τη φυσική δραστηριότητα, η οποία περιλαμβάνει την ικανότητα για σωματική δραστηριότητα και εργασία. 2. Την ψυχολογική διάσταση, όπως η ικανοποίηση, η ευημερία, η αυτοεκτίμηση, και η παρουσία άγχους ή κατάθλιψης. 3. Την κοινωνική προσαρμογή, η οποία περιλαμβάνει την επιστροφή στην εργασία, τις κοινωνικές σχέσεις και τη συμμετοχή σε δραστηριότητες ψυχαγωγίας και οικογένειας.

Η αξιολόγηση της ποιότητας ζωής σε αυτούς τους ασθενείς είναι δύσκολη, καθώς πολλά από τα χαρακτηριστικά της δεν είναι εύκολα μετρήσιμα ή παρατηρήσιμα. Πρώτη μελέτη που σύγκρινε την ποιότητα ζωής των αιμοκαθαιρόμενων ασθενών με εκείνη του γενικού

πληθυσμού έδειξε ότι η ποιότητα ζωής των αιμοκαθαιρόμενων ήταν σημαντικά μειωμένη. Οι ασθενείς αναφέρουν καλύτερη ποιότητα ζωής όταν βρίσκονται στο σπίτι σε σύγκριση με την παραμονή στο νοσοκομείο.

Οι βασικές μέθοδοι αξιολόγησης της ποιότητας ζωής περιλαμβάνουν ερωτηματολόγια που εξετάζουν τις γενικές συνθήκες ζωής, καθώς και τις προσωπικές προτιμήσεις και την αντίληψη του ατόμου, το μορφωτικό επίπεδο και τις προσδοκίες του.

Η ποιότητα ζωής των αιμοκαθαιρόμενων επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες: 1.

Παράγοντες που σχετίζονται με τη γενική ποιότητα ζωής του πληθυσμού, όπως ηλικία, φυλή, φύλο, κοινωνική και οικονομική κατάσταση, πνευματική και μορφωτική κατάσταση, και διάφορες άλλες ασθένειες. 2. Παράγοντες που συνδέονται με την Χρόνια Νεφρική Ανεπάρκεια, όπως η έγκαιρη παραπομπή σε νεφρολόγο, η τακτική παρακολούθηση, οι βιολογικές ανωμαλίες και η ψυχολογική επιβάρυνση λόγω της ασθένειας. 3. Παράγοντες που αφορούν τη θεραπεία του τελικού σταδίου της Χ.Ν.Α., όπως η αιμοκάθαρση, η περιτοναϊκή κάθαρση ή η μεταμόσχευση νεφρού. Για τους αιμοκαθαιρόμενους, η ποιότητα ζωής επηρεάζεται από την κατάλληλη προετοιμασία για την ένταξη στο πρόγραμμα αιμοκάθαρσης, τον τόπο πραγματοποίησης της αιμοκάθαρσης (στο σπίτι ή στο νοσοκομείο), την εξάρτηση από το μηχάνημα, την επάρκεια της αιμοκάθαρσης, τη τεχνική και τις συνθήκες της διαδικασίας, και τον ρυθμό πρωτεϊνικού καταβολισμού του ασθενούς.

Αυτοί οι παράγοντες συνδυαστικά επηρεάζουν την ποιότητα ζωής των αιμοκαθαιρόμενων και την εκτίμησή τους για τις συνθήκες της ζωής τους.

Ηλικία

Στον γενικό πληθυσμό, η ποιότητα ζωής συχνά σχετίζεται αρνητικά με την ηλικία, καθώς παρατηρείται μείωση των φυσικών, σωματικών και νοητικών ικανοτήτων, ενώ ενδέχεται να υπάρξουν αλλαγές στην κοινωνική και οικογενειακή αποδοχή του ατόμου. Από την άλλη πλευρά, η ποιότητα ζωής των αιμοκαθαιρόμενων είναι χαμηλότερη σε όλες τις ηλικιακές ομάδες σε σχέση με τον γενικό πληθυσμό. Παρ' όλα αυτά, φαίνεται ότι η επίδραση της αιμοκάθαρσης στους ηλικιωμένους ασθενείς είναι λιγότερο έντονη σε σχέση με τους νεότερους. Οι ηλικιωμένοι συνήθως είναι πιο ικανοποιημένοι με τη ζωή τους και προσαρμόζονται πιο εύκολα στους περιορισμούς που επιφέρει η αιμοκάθαρση,

σε αντίθεση με τους νεότερους, οι οποίοι συχνά αντιμετωπίζουν μεγαλύτερη δυσκολία στην προσαρμογή των σχεδίων και του τρόπου ζωής τους.

Συννοσηρότητα

Οι περισσότερες έρευνες επικεντρώνονται σε νεφροπαθείς που πάσχουν από σακχαρώδη διαβήτη, μια συστηματική πάθηση που αποτελεί συχνό αιτιολογικό παράγοντα για την ανάπτυξη Χρόνιας Νεφρικής Ανεπάρκειας (Χ.Ν.Α.), προκαλώντας βλάβες σε διάφορα οργανικά συστήματα και οδηγώντας σε σοβαρές αναπηρίες. Οι συνθήκες αιμοκάθαρσης μπορούν να βελτιωθούν με τη συνεργασία όλων των ιατρών που παρακολουθούν τον ασθενή, ανάλογα με τις άλλες νόσους που ενδέχεται να αντιμετωπίζει, καθώς και με την ενσωμάτωση προγραμμάτων φυσικοθεραπείας και ψυχολογικής υποστήριξης.

Φύλο

Πολλές μελέτες έδειξαν πως οι γυναίκες έχουν χαμηλότερη ποιότητα ζωής σε σχέση με τους άντρες, εξαιτίας κυρίως ψυχολογικών παραγόντων που απορρέουν από την απομάκρυνσή τους από κοινωνικές εκδηλώσεις και από την δυσκολότερη αποδοχή της κατάστασής τους.⁵²

Φυσική Δραστηριότητα (ΦΔ)

Άλλος ένας παράγοντας που επιδρά αρνητικά στην ποιότητα ζωής των αιμοκαθαιρόμενων είναι η φυσική δραστηριότητα. Σχετικά με τη φυσική δραστηριότητα των ασθενών που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση είναι παρατηρημένη η σωματική αδυναμία που αντιμετωπίζουν κυρίως μετά τη συνεδρία αιμοκάθαρσης. Ωστόσο, υπάρχουν αιτιολογικοί παράγοντες που συμβάλλουν στην ανικανότητα φυσικής δραστηριότητας. Αρχικά, είναι η συννοσηρότητα και η έλλειψη της φυσικής δραστηριότητας. Έχει αποδειχθεί πως οι αιμοκαθαιρόμενοι παρουσιάζουν χαμηλότερη

φυσική δραστηριότητα από την ομάδα ελέγχου ίδιας ηλικίας και κάθε μήνα μετά την έναρξη της αιμοκάθαρσης ο δείκτης ΦΔ μειώνεται κατά 3,4%. Η έλλειψη ΦΔ αποτελεί αυξανόμενο παράγοντα θνητότητας ή μπορεί να είναι ένας δείκτης κακής πορείας της νόσου όταν υπάρχει συννοσηρότητα. Μελέτες έδειξαν πως αιμοκαθαιρόμενοι ασθενείς με καρδιακή ανεπάρκεια, στεφανιαία νόσο, περιφερική αγγειακή νόσο, καρκίνο, βρογχικό άσθμα, αγγειακή εγκεφαλική νόσο και χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια και συνδυάζουν τη φυσική δραστηριότητα ωφελούνται. Επόμενος παράγοντας είναι οι λειτουργικές και δομικές μυϊκές βλάβες που οφείλονται στην απώλεια μυϊκής μάζας του ασθενή, όσο επιδεινώνεται η νεφρική λειτουργία και μεταβαίνουν στην αιμοκάθαρση. Ο αιμοκαθαιρόμενος αδυνατεί να παράγει έργο, αφού η μυϊκή του μάζα έχει ατροφήσει ή/και το κεντρικό νευρικό του σύστημα δεν είναι ικανό να ενεργοποιήσει τους αντίστοιχους νευρώνες.⁵⁴

Οικονομική /Επαγγελματική κατάσταση

Η ποιότητα ζωής των αιμοκαθαιρόμενων σε μεγάλο βαθμό επηρεάζεται και από την οικονομική κατάσταση στην οποία βρίσκονται. Λόγω της συχνής μετακίνησής τους (3 φορές/εβδομάδα) στο νοσοκομείο ή στο κέντρο όπου αιμοκαθαίρεται δυσκολεύονται να είναι συνεπείς στις επαγγελματικές τους υποχρεώσεις και πλέον χάνουν την παραγωγικότητά τους, με αποτέλεσμα να καταφεύγουν σε αλλαγή επαγγέλματος ή να συνταξιοδοτούνται πρόωρα. Πολλοί από τους αιμοκαθαιρόμενους, χρειάζονται οικιακή βοήθ για την διευκόλυνσή τους στο σπίτι, που όμως μόνο όσοι έχουν οικονομική άνεση είναι σε θέση να προσλάβουν. Ωστόσο, για την εύκολη και γρήγορη πρόσβαση στα κέντρα αιμοκάθαρσης πολλοί είναι οι ασθενείς που αναγκάζονται να αλλάξουν ακόμα και κατοικία.

Ψυχική Υγεία/Συναισθηματική Κατάσταση

Η ψυχική υγεία αποτελεί ένα ακόμα αναπόσπαστο κομμάτι της ποιότητας ζωής των αιμοκαθαιρόμενων. Η αβεβαιότητα για την εξέλιξη της νόσου και το άγχος για το θάνατο σε συνδυασμό με τις αλλαγές τόσο σε οικογενειακό όσο και σε επαγγελματικό επίπεδο καθώς και η αλλαγή στην εξωτερική του εμφάνιση και ο μειωμένος ελεύθερος χρόνος αποτελούν αγχογόνους παράγοντες, κάνοντας τον ασθενή να χάνει την αυτοπεποίθησή

του και να γίνεται ολοένα και πιο εσωστρεφής. Κάθε χρόνια νόσος επιφέρει τη ρουτίνα στη ζωή των ασθενών. Ανάλογα, συμβαίνει και με την ΤΣΧΝΑ, όπου η καθημερινότητα των αιμοκαθαιρόμενων περιλαμβάνει κυρίως τη ζωή στο σπίτι και στο νοσοκομείο, με αποτέλεσμα να χάνουν τις κοινωνικές δραστηριότητες που είχαν πριν την αιμοκάθαρση. Στην ψυχική υγεία συμβάλλουν ακόμα και οι διατροφικοί περιορισμοί, που επιβάλλουν στο άτομο να προσαρμοστεί σε νέα δεδομένα. Κυρίως η χαμηλή πρόσληψη υγρών ημερησίως είναι ένας από τους πιο αγχογόνους παράγοντες που αντιμετωπίζουν οι αιμοκαθαιρόμενοι, αφού η υψηλή πρόσληψη υγρών συνδέεται με την υπέρταση και το πνευμονικό οίδημα. Αποτέλεσμα όλων των στρεσογόνων παραγόντων είναι η κατάθλιψη και το αυξημένο άγχος. Οι αιμοκαθαιρόμενοι πολλές φορές πάσχουν από κάποια μορφή κατάθλιψης, όμως είτε δεν θέλουν να βοηθήσουν τον εαυτό τους είτε οι επαγγελματίες υγείας αδυνατούν να αναγνωρίσουν και να δώσουν προσοχή στα εκάστοτε συμπτώματα. Άλλες μελέτες έδειξαν πως οι ασθενείς νεφρικής νόσου τελικού σταδίου συνηθίζουν στην ιδέα ότι θα υποβάλλονται σε δια βίου θεραπεία ενώ οι νεοδιαγνωσθέντες εμφανίζουν μεγαλύτερα ποσοστά κατάθλιψης.

Ύπνος

Σημαντική διαταραχή που επισκιάζει την ποιότητα ζωής, είναι η διαταραχή του ύπνου. Πολλά από τα χαρακτηριστικά της διαταραχής ύπνου, είναι η δυσκολία στην έναρξη ή τη διατήρηση του ύπνου, κόπωση και υπνηλία, μειωμένη συγκέντρωση και πρωινοί πονοκέφαλοι.⁵²

1. Η αϋπνία ορίζεται ως η δυσκολία στην έναρξη και διατήρηση του ύπνου ή η κακή ποιότητα του ύπνου, παρά την ύπαρξη κατάλληλου περιβάλλοντος και συνθηκών, συνοδευόμενη από διαταραχές στην γνωστική και συναισθηματική εγρήγορση κατά την αφύπνιση. Η Διεθνής Ταξινόμηση διαχωρίζει σε 4 κατηγορίες την αϋπνία 1) Δυσπνίες, 2) Παραϋπνίες, 3) Διαταραχές του ύπνου που σχετίζονται με ψυχιατρικές, νευρολογικές ή άλλες ιατρικές παθήσεις και 4) Προτεινόμενες διαταραχές ύπνου. Οι βασικότεροι παθογενετικοί παράγοντες, που ωστόσο δεν έχουν διαπιστωθεί με σαφήνεια, είναι:

- ✚ Ηλικία/Φύλο: Η προχωρημένη ηλικία και το άρρεν φύλο είναι ανεξάρτητοι παράγοντες κινδύνου για αϋπνία.
- ✚ Αναιμία: Τα επίπεδα αιμοσφαιρίνης φαίνεται να συνδέονται με την αϋπνία στους αιμοκαθαιρόμενους. Τα αποτελέσματα της μελέτης SLEEPO έδειξαν πως η

- χορήγηση ερυθροποιητίνης με πλήρη διόρθωση της αναιμίας, βελτιώνει την ποιότητα και την ποσότητα του ύπνου.
- ✚ Ουραιμία: Οι χρόνιοι αιμοκαθαιρόμενοι και με υψηλά επίπεδα παραθορμόνης, πολύ συχνά εμφανίζουν κίνδυνο για αϋπνία. Η διαδικασία της αιμοκάθαρσης επηρεάζει τους μηχανισμούς ύπνου και θερμοκρασίας. Η διαδικασία της αιμοκάθαρσης αυξάνει την θερμοκρασία του σώματος και αυξάνει την υπνηλία καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας. Ωστόσο, κάποιες έρευνες έδειξαν ότι ανεξάρτητα με τη βάρδια αιμοκάθαρσης οι ασθενείς νιώθουν εντονότερη υπνηλία στο πρώτο μισό της συνεδρίας και σταδιακά μειώνεται.
 - ✚ Καφεΐνη/Αλκοόλ/Διεγερτικά Ποτά: Θεωρούνται ανεξάρτητοι παράγοντες για την εμφάνιση κινδύνου αϋπνίας, όπως και το κάπνισμα.
 - ✚ Ψυχολογικοί Παράγοντες: Η ανησυχία, το άγχος και η κατάθλιψη αποτελούν επιβαρυντικούς παράγοντες για την εμφάνιση της αϋπνίας.
 - ✚ Ορεξίνη: Αποτελέσματα πρόσφατης μελέτης έδειξαν πως το νευροπεπτίδιο ορεξίνη, θεωρήθηκε ως πιθανό αίτιο για την αϋπνία στους αιμοκαθαιρόμενους. Υπό φυσιολογικές συνθήκες η ορεξίνη αυξάνεται το πρωί, κατά τη διαδικασία της αφύπνισης, ενώ στους αιμοκαθαιρόμενους το νευροπεπτίδιο ορεξίνη είναι γενικά αυξημένο.
 - ✚ Μελατονίνη/Θερμοκρασία Σώματος: Η καρδιακή ρύθμιση του ύπνου σε ασθενείς με ΤΣΧΝΑ διαταράσσεται από τις μεταβολές έκκρισης της μελατονίνης και από τις μεταβολές της θερμοκρασίας του σώματος.

2. Αποφρακτική και Κεντρική Άπνοια του Ύπνου (ΑτΥ): Η ΑτΥ μπορεί να είναι αποφρακτική, κεντρική ή μεικτή. Η αποφρακτική χαρακτηρίζεται από επαναλαμβανόμενα επεισόδια απόφραξης των αεραγωγών κατά τη διάρκεια του ύπνου. Η κεντρική ΑτΥ χαρακτηρίζεται από παύση της αναπνοής, εξαιτίας της μηδενικής αναπνευστικής προσπάθειας κατά τη διάρκεια του ύπνου. Το φαινόμενο αυτό οφείλεται στη διακοπή των ρυθμιστικών μηνυμάτων που αποστέλλονται από το αναπνευστικό κέντρο του υποθαλάμου προς τους αναπνευστικούς μύες. Το τελικό αποτέλεσμα που θα επέλθει είναι η συνεχής διαταραχή του ύπνου.

3. Σύνδρομο Ανήσυχων Ποδιών (ΣΑΠ) και Περιοδικές Κινήσεις των Άκρων κατά τον Ύπνο (ΠΚΑΥ): Είναι μια κοινή νευρολογική κατάσταση που χαρακτηρίζεται από τάση για κίνηση των κάτω άκρων και επιδεινώνεται κατά τη διάρκεια του ύπνου με στιγμιαία ανακούφιση κατά την εγρήγορση.

«Ως ΠΚΑΥ ορίζεται από το ακούσιο περιοδικό τίναγμα των άνω και κάτω άκρων για 20-30 δευτερόλεπτα για τουλάχιστον 5 φορές/ώρα, κατά τη διάρκεια του ύπνου. Η διαδικασία αυτή επιφέρει πολλές αφυπνίσεις με αποτέλεσμα να διαταράσσεται η ξεκούραση του αιμοκαθαιρόμενου.

Οι παθογενετικοί παράγοντες της ΣΑΠ είναι:

- ✚ Κεντρικό Νευρικό Σύστημα: Σύμφωνα με κάποιες μελέτες στις οποίες χρησιμοποιήθηκαν εξελιγμένες νευρολογικές απεικονιστικές μέθοδοι, το ΣΑΠ φαίνεται να σχετίζεται με τη δυσλειτουργία των υποφλοιϊκών περιοχών του εγκεφάλου καθώς και με τους ντοπαμινεργικούς άξονες.
- ✚ Ηλικία/Ουραιμικοί Παράγοντες: Η παρουσία του ΣΑΠ σχετίζεται άμεσα με την ηλικία των αιμοκαθαιρόμενων, το διάστημα που υφίστανται αιμοκάθαρση καθώς και με τα επίπεδα ουρίας και κρεατινίνης που είναι υψηλά στις ομάδες των ασθενών με ΣΑΠ.
- ✚ Αναιμία/Φώσφορος/PTH: Τα χαμηλά επίπεδα αιμοσφαιρίνης και τα υψηλά επίπεδα φωσφόρου (P) σχετίζονται ανεξάρτητα με την παρουσία ΣΑΠ, όπως έχει παρατηρηθεί σε αρκετές μελέτες. Από την πλευρά της παθοφυσιολογίας του ΣΑΠ, φαίνεται να συμμετέχει ο μεταβολισμός του σιδήρου (Fe), κυρίως στα εγκεφαλικά κύτταρα. Σε περίπτωση μείωσης του σιδήρου στον εγκεφαλικό ιστό, απαραίτητου για τη σύνθεση της ντοπαμίνης, παρατηρείται συσχέτιση με τη δυσλειτουργία του ντοπαμινεργικού συστήματος του εγκεφάλου.⁵⁵

Οικογένεια /Διαπροσωπικές Σχέσεις

Η στήριξη που λαμβάνει ο ασθενής μέσα από την οικογένεια και τον κοινωνικό περίγυρο διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο για τον καθορισμό της ποιότητας ζωής. Η διαδικασία της αιμοκάθαρσης δεν επιτρέπει στον ασθενή να κάνει τις ίδιες δραστηριότητες με πριν, τον κάνουν ευάλωτο και να εξαρτάται από την οικογένεια και το ιατρικό προσωπικό, με αποτέλεσμα να αλλάζουν οι ενδοοικογενειακοί ρόλοι. Στόχος της οικογένειας και όλου του υποστηρικτικού συστήματος είναι να βοηθήσουν τον αιμοκαθαιρόμενο να βρει την αυτοπεποίθησή του και να αποδεχτεί τη νόσο. Η στάση της οικογένειας κάποιες φορές διευκολύνει (δεκτική μορφή οικογένειας) και κάποιες φορές δυσχεραίνει (απόμακρη μορφή οικογένειας) τον ασθενή να ανταπεξέλθει στη νέα τάξη πραγμάτων.⁵²

Σεξουαλική Δραστηριότητα

Άνδρες και γυναίκες αναφέρουν μείωση τόσο της σεξουαλικής δραστηριότητας όσο και της συχνότητας των σεξουαλικών επαφών. Η σεξουαλική ικανότητα έχει φανεί πως

αποτελεί σημαντικό παράγοντα για την καλυτέρευση της ποιότητας ζωής και για την αποκατάσταση των ασθενών. Στους ασθενείς με ΧΝΑ είναι συχνό φαινόμενο η σεξουαλική δυσλειτουργία. Ωστόσο, σε κάποιους αιμοκαθαιρόμενους η δυσλειτουργία αυτή οφείλεται και σε υποκείμενη νόσο, όπως είναι ο σακχαρώδης διαβήτης. Τέλος, υπάρχουν και άλλοι παράγοντες που προκαλούν τη σεξουαλική δυσλειτουργία όπως είναι η ηλικία και η ερωτική επιθυμία. Με την πάροδο της νόσου η σεξουαλική δραστηριότητα (libido) και η συχνότητα των επαφών μειώνεται δραματικά.⁵⁶ Πρόσφατη μελέτη που διεξήχθη σε γυναικείο πληθυσμό που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση, έδειξε πως η σεξουαλική δυσλειτουργία στις γυναίκες είναι αυξημένη. Συγκεκριμένα, η σεξουαλική δυσλειτουργία φαίνεται να συνδέεται με την αύξηση της ηλικίας, τη δυσλιπιδαιμία και την κατάθλιψη.⁵⁷ Και οι άντρες, όπως έχουν δείξει οι έρευνες παρουσιάζουν σεξουαλική δυσλειτουργία, η οποία συνδέεται με την ηλικία, την κατάθλιψη, το σακχαρώδη διαβήτη και την αγγειακή νόσο. Η ΧΝΑ προκαλεί ανωμαλίες τόσο στη δομή όσο και στη λειτουργικότητα των γεννητικών οργάνων που μπορεί να επιφέρει και στειρότητα με την πρόοδο της νόσου.^{58, 59}

Εργαλεία για την Αξιολόγηση Ποιότητας Ζωής ατόμων με ΤΣΧΝΑ

Ο στόχος της αξιολόγησης της ποιότητας ζωής στον τομέα της υγείας συνδέεται με τους σκοπούς των θεραπευτικών ή προληπτικών παρεμβάσεων, οι οποίοι περιλαμβάνουν την αύξηση του προσδόκιμου ζωής, τη μείωση της νοσηρότητας και την ευημερία των ασθενών. Η μέτρηση της ποιότητας ζωής που σχετίζεται με την υγεία αποσκοπεί στην παρακολούθηση της υγειονομικής κατάστασης του πληθυσμού, στην εκτίμηση των αναγκών του πληθυσμού σε θέματα υγείας, στην αξιολόγηση των επιπτώσεων των πολιτικών υγείας, καθώς και στην κατανομή και παρακολούθηση του προϋπολογισμού για τη δημόσια υγεία. Επιπλέον, η αξιολόγηση των προσωπικών αναγκών υγείας των ατόμων, η ανίχνευση ψυχοκοινωνικών αναγκών, η διάγνωση της έκτασης και της σοβαρότητας της ασθένειας, η πρόγνωση, η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας μιας θεραπείας, η σύγκριση διαφορετικών θεραπευτικών προσεγγίσεων, οι κλινικές δοκιμές, η ανάλυση κόστους-οφέλους και ο οικονομικός έλεγχος είναι επίσης σημαντικά πεδία της διαδικασίας αυτής.⁶⁰ Η ποιότητα ζωής που σχετίζεται με την υγεία υπολογίζεται μέσω σταθμισμένων ερωτηματολογίων, τα οποία επικεντρώνονται είτε στο επίπεδο υγείας του ασθενούς είτε στις επιπτώσεις της ασθένειας στην ποιότητα ζωής του. Αυτά

τα ερωτηματολόγια βασίζονται σε ένα κοινό θεωρητικό πλαίσιο.

- World Health Organization Quality of Life (WHOQOL-BREF)

Το WHOQOL-BREF είναι μια σύντομη εκδοχή του ερωτηματολογίου WHOQOL-100 του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (ΠΟΥ). Χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της αυτοαναφερόμενης ποιότητας ζωής και περιλαμβάνει 26 ερωτήσεις που αφορούν σε τέσσερις βασικές διαστάσεις: 1) σωματική υγεία, 2) ψυχολογική υγεία, 3) κοινωνικές σχέσεις και 4) περιβάλλον. Επιπλέον, περιλαμβάνονται δύο ερωτήσεις που εκτιμούν τη συνδεδεμένη με την υγεία ποιότητα ζωής. Στην ελληνική εκδοχή του ερωτηματολογίου προστέθηκαν τέσσερις επιπλέον ερωτήσεις, που καλύπτουν τις εξής περιοχές: 1) διατροφή, 2) ικανοποίηση από την εργασία, 3) οικιακή ζωή και 4) κοινωνική ζωή. Οι υψηλότερες βαθμολογίες υποδεικνύουν καλύτερη ποιότητα ζωής. Το συγκεκριμένο εργαλείο έχει αξιολογηθεί για την ελληνική πληθυσμιακή ομάδα και έχει δείξει ικανοποιητικά αποτελέσματα όσον αφορά στις ψυχομετρικές του ιδιότητες.

- Ερωτηματολόγιο Γενικής Υγείας (General Health Questionnaire, GHQ-28)

Πρόκειται για ένα ερωτηματολόγιο αυτοαναφοράς που περιλαμβάνει 4 υποκλίμακες: 1) σωματικά συμπτώματα, 2) άγχος/αϋπνία, 3) κοινωνική δυσλειτουργία και 4) σοβαρή κατάθλιψη. Κάθε ερώτηση αξιολογείται με μια κλίμακα τεσσάρων διαβαθμίσεων, και οι υψηλότερες βαθμολογίες υποδηλώνουν ψυχικές διαταραχές. Το εργαλείο αυτό έχει καλή αξιοπιστία και εγκυρότητα, τόσο σε υγιή άτομα όσο και σε ασθενείς. Επίσης, έχει μεταφραστεί και προσαρμοστεί σε διάφορες παραλλαγές, με τα πιο κοινά ονόματα να είναι GHQ-28, GHQ-30 και GHQ-60. Το εργαλείο έχει σταθμιστεί για τον ελληνικό πληθυσμό και έχει αποδείξει καλές ψυχομετρικές ιδιότητες

- Ερωτηματολόγιο Εστίασης Ελέγχου Υγείας (Multidimensional Health Locus of Control, MHLC)

Πρόκειται για ένα πολυδιάστατο ερωτηματολόγιο που δημιουργήθηκε με σκοπό να αξιολογήσει την αντίληψη του ασθενούς σχετικά με την εστίαση ελέγχου που έχει στο πρόβλημα υγείας του. Αποτελείται από 18 δηλώσεις, στις οποίες οι συμμετέχοντες απαντούν σχετικά με το πόσο τις εκλαμβάνουν ως αντιπροσωπευτικές για αυτούς,

χρησιμοποιώντας κλίμακα έξι βαθμίδων. Το εργαλείο περιλαμβάνει 4 υποκλίμακες: 1) Εσωτερική εστίαση (μετρά την αίσθηση του ατόμου ότι μπορεί να ελέγξει την υγεία του), 2) Τύχη (εκτιμά την πεποίθηση του ατόμου ότι η πορεία της υγείας του καθορίζεται από τύχη), 3) Ιατρικό προσωπικό (μετρά την αίσθηση του ατόμου ότι το ιατρικό προσωπικό ελέγχει την υγεία του), και 4) Σημαντικοί άλλοι (εκτιμά την αντίληψη του ατόμου ότι οι κοντινοί του άνθρωποι ελέγχουν την υγεία του). Οι υψηλότερες βαθμολογίες υποδηλώνουν μεγαλύτερη προτίμηση για το συγκεκριμένο χαρακτηριστικό της υποκλίμακας. Οι υποκλίμακες φαίνεται να διαθέτουν επαρκή εγκυρότητα εννοιολογικής κατασκευής.

- Ερωτηματολόγιο Άγχους του Spielberger

Αυτό το ερωτηματολόγιο αποσκοπεί στο να διακρίνει το άγχος ως κατάσταση (state) από το άγχος ως χαρακτηριστικό προσωπικότητας (trait). Τα πρώτα 20 ερωτήματα αναφέρονται στα συναισθήματα του συμμετέχοντα τη στιγμή της συμπλήρωσης του ερωτηματολογίου (άγχος ως κατάσταση), ενώ τα υπόλοιπα 20 θέματα αξιολογούν τα γενικά συναισθήματα του ατόμου (χαρακτηριστικό άγχος). Οι υψηλότερες βαθμολογίες συνδέονται με υψηλότερα επίπεδα άγχους. Το εργαλείο παρουσιάζει ικανοποιητική εγκυρότητα και αξιοπιστία και έχει προσαρμοστεί για τον ελληνικό πληθυσμό με θετικά ψυχομετρικά χαρακτηριστικά.

- Κλίμακα του Κέντρου Επιδημιολογικών Ερευνών για την Κατάθλιψη (Center for Epidemiologic Studies Depression Scale, CES-D)

Πρόκειται για ένα ερωτηματολόγιο αυτοαναφοράς που περιλαμβάνει 20 ερωτήσεις, οι οποίες αξιολογούν το επίπεδο κατάθλιψης του ατόμου. Οι υψηλότερες βαθμολογίες υποδεικνύουν μεγαλύτερο βαθμό κατάθλιψης. Το εργαλείο παρουσιάζει ικανοποιητική εγκυρότητα και αξιοπιστία και έχει προσαρμοστεί για τον ελληνικό πληθυσμό, με θετικά ψυχομετρικά χαρακτηριστικά. 62

- Κλίμακα SF-36

Η κλίμακα SF-36 είναι ένα εργαλείο που χρησιμοποιείται για τη μέτρηση του επιπέδου υγείας, αξιολογώντας τόσο τη σωματική όσο και την ψυχική υγεία του ατόμου. Αποτελείται από 36 ερωτήσεις που οργανώνονται σε οκτώ διαστάσεις, με καθεμία να περιλαμβάνει από δύο έως δέκα ερωτήσεις. Αυτές οι διαστάσεις εξετάζουν τις εξής περιοχές: Α) σωματική λειτουργικότητα, Β) σωματικός πόνος, Γ) σωματικός ρόλος, Δ) γενική υγεία, Ε) ζωτικότητα, ΣΤ) κοινωνική λειτουργικότητα, Ζ) συναισθηματικός ρόλος και Η) ψυχική υγεία. Το SF-36 έχει το πλεονέκτημα ότι καταγράφει και τις σωματικές και τις ψυχικές διαστάσεις της υγείας του ατόμου, προσφέροντας έτσι μια ολοκληρωμένη εικόνα για την ποιότητα ζωής του ασθενή (63, 64).

- Υγειονομική Απεικόνιση του Nottingham (Nottingham Health Profile)

Το Nottingham Health Profile αποτελεί ένα αξιόπιστο εργαλείο μέτρησης της ποιότητας ζωής, το οποίο περιλαμβάνει 38 ερωτήσεις. Σχεδιάστηκε για να προσφέρει μια ολοκληρωμένη εκτίμηση των σωματικών, κοινωνικών και συναισθηματικών προβλημάτων υγείας του ατόμου. Οι ερωτήσεις του καλύπτουν το επίπεδο δραστηριότητας, τις συναισθηματικές αντιδράσεις, την αϋπνία, την κοινωνική απομόνωση, τη δυσανεξία και άλλες φυσιολογικές λειτουργίες. Το εργαλείο εστιάζει στην υποκειμενική αξιολόγηση των ατόμων σχετικά με την υγεία τους (61).

- EQ-15D

Το EQ-15D είναι ένα εργαλείο μέτρησης της ποιότητας ζωής, το οποίο καταγράφει την κατάσταση υγείας των ατόμων σε δεκαπέντε διαφορετικές διαστάσεις. Αυτές περιλαμβάνουν: 1) κινητικότητα, 2) όραση, 3) ακοή, 4) αναπνοή, 5) ύπνο, 6) φαγητό, 7) ομιλία, 8) αφόδευση, 9) συνήθειες δραστηριότητες, 10) νοητικές λειτουργίες, 11) δυσφορία και συμπτώματα, 12) ψυχολογικό άγχος, 13) κατάθλιψη, 14) ζωτικότητα και 15) σεξουαλική δραστηριότητα (63).

- EuroQol (EQ-5D)

Το EuroQol, γνωστό και ως EQ-5D, αποτελείται από δύο μέρη. Το πρώτο μέρος καταγράφει το προφίλ υγείας του ατόμου, βασιζόμενο σε πέντε διαστάσεις: 1) κινητικότητα, 2) αυτοεξυπηρέτηση, 3) συνήθειες δραστηριότητες, 4) πόνος-δυσφορία, και 5) άγχος-κατάθλιψη. Το δεύτερο μέρος λειτουργεί ως ένα είδος "θερμόμετρου υγείας", με το οποίο ο χρήστης αξιολογεί υποκειμενικά την κατάσταση της υγείας του.

- Κλίμακα Ευεξίας (Quality of Well-Being Scale, QWB)

Η QWB (Quality of Well-Being) αποτελεί ένα γενικό εργαλείο για τη μέτρηση της ποιότητας ζωής, το οποίο καλύπτει μια σειρά από συμπτώματα και τρεις βασικές διαστάσεις που αφορούν την υγεία: 1) κινητικότητα, 2) σωματική δραστηριότητα και 3) κοινωνική δραστηριότητα. Σκοπός της χρήσης αυτού του εργαλείου είναι η ποσοτικοποίηση των αποτελεσμάτων οποιασδήποτε θεραπείας στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης. 61

- RAND-36

Το RAND-36 είναι μια τροποποιημένη εκδοχή του αξιόπιστου εργαλείου μέτρησης της ποιότητας ζωής MOS SF-36. Αποτελείται επίσης από 36 ερωτήσεις, οι οποίες είναι καταναμεμημένες σε οκτώ διαφορετικές περιοχές αξιολόγησης της υγείας. 67

Βιβλιογραφία :

1. Μαρμπαλιάς: 1998, Ουρολογία εκδ. Τυροταμα, επίτομος, έκδοση 1^η.
2. Ζηρογιάννης ΝΠ, Πιερίδης Α, Διαμαντόπουλος Α (2005), Κλινική Νεφρολογία, τόμοι 1-4, Ιατρικές Εκδόσεις Τεχνόγραμμα.
3. Βιβλίο Ανατομίας Gray's Richard L.Drake, Wayne Vogl, Adam W. M. Mitchell-σελίδα 320-324-2007.
4. Άννα Σαχίνη Κάρδάση Παθολογική και Χειρουργική νοσηλευτική. 1ος τόμος. 2η έκδοση. Αθήνα: Ιατρικές εκδόσεις Μονοπρόσωπη ΕΠΕ, (2000): 387-396.
5. Ρούσσος Χαράλαμπος Νοσολογία. 1η έκδοση. Αθήνα: Ιατρικές εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης, (2002); 827-849.
6. Αλεξάνδρου Π.Σάββα Επιτομή ανατομική του ανθρώπου και άτλας. 1ος τόμος. 5η έκδοση. Αθήνα: Εκδοτικός οίκος Αδελφών Κυριακίδη Α.Ε, (1996): 369-378.
7. Guyton CA (2001), Φυσιολογία του ανθρώπου, 5th ed., Ιατρικές εκδόσεις Λίτσας, 21:322-343.
8. Βιβλίο Κλινική διαιτολογία και διατροφή με στοιχεία παθολογίας, Ζαμπέλας Α., εκδόσεις Π.Χ.Πασχαλίδης, 2011, σελίδα 386,κεφάλαιο 15^ο.
9. Berne R., Levy M., Κουβέλας Η., Αρχές Φυσιολογίας 3η Έκδοση, Κεφάλαιο 35: Στοιχεία της νεφρικής λειτουργίας, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, 2004;83-106.
10. Φυσιολογία του ανθρώπου ΙΙ, Α. Vander, M.D., J.Sherman, Ph.D., D. Luciano, Ph.D, Μ. Τσακόπουλος, M.D, 2011, κεφάλαιο 16.
11. Παθολογική Φυσιολογία, Φερτάκης Αριστομένης – Γ. Δρίβας, 2009, Παθήσεις των Νεφρών.
12. Cockcroft DW, Gault MH, Nephron 1976. Prediction of Creatinine Clearance from Serum Creatinine.
13. Levey ASet al, Ann Intern Med, A More Accurate Method To Estimate Glomerular Filtration Rate from Serum Creatinine: A New Prediction Equation, 1999
14. Levey AS, Ann Intern Med, A New Equation to Estimate Glomerular Filtration Rate, 2009

15. Παπανικολάου Γ., Σύγχρονη διατροφή και Διαιτολογία, 7^η έκδοση (συμπληρωμένη), 2009, Εκδόσεις Θυμάρι.
16. Κοινότητα νεφροπαθών – Καρακιανίτης Γεώργιος Χειρουργός ουρολόγος – Ανδρολόγος <http://epnm.gr/index.php/component/content/article/52-gianefropatheiskaimetamosxevmenous/iatrikaarthra/268-xna29>
17. Harrison, Εσωτερική Παθολογία, 14^η έκδοση. Επιστημονικές εκδόσεις Παρισιάνος.
18. Alkhunaizi AM, Schrier RW. Management of acute renal failure: New perspectives. AM J Kidney Dis 1996, 28:315-28.
19. Fifth JD. Medical treatment of acute tubular necrosis. QJM 1998, 91:321-3
20. Palmer B, Henrich W. Nephrotoxicity of Nonsteroidal Anti-Inflammatory Agents, Analgesics, and Antiotensin – Converting Enzyme Inhibitors. In Schrier R, Gottschalk C. (eds) Diseases of the kidney, Little Brown, New York, 1997, 1069-113.
21. BIO Magazine, Ιωάννης Ν. Μπολέτης, Καθηγητής Νεφρολογίας της Ιατρικής Σχολής του Παν/μίου Αθηνών και η Νεφρολόγος Χριστίνα Α. Μελεξοπούλου, Νεφρολογική Κλινική και Μονάδα Μεταμόσχευσης Νεφρού, Γ.Ν.Α Λαϊκό.
22. National Kidney Foundation K/DOQ Clinical Practice Guideliness for Chronic Kidney Disease: Evaluation, Classification and Stratification. Am J Kidney Dis 39 (2002) (Suppl. 1): 1-266.
23. CKD, Chronic kidney disease; GFR, glomerular filtration rate, OFFICIAL JOURNAL OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF NEPHROLOGY, KDIGO, 2013.
24. Gayton & Hall. Ιατρική Φυσιολογία. Πρώτος τόμος. Ένατη έκδοση. Επιστημονικές εκδόσεις Παρισιάνος.
25. Stephen McPhee, Χαράλαμπος Μουτσόπουλος. Παθολογική Φυσιολογία. Ιατρικές εκδόσεις Λίτσας 2000.
26. Robert Berkow, Andrew J. Fletcher. Εγχειρίδιο Mwrck. The Merck Manual. Επιμέλεια ελληνικής έκδοσης Χατζημηνάς Ιωάννης, Πρωτόπαππας Θωμάς, Νηφόρος Νικόλαος. Επιστημονικές εκδόσεις Παρισιάνου.
27. Αφεντάκης Νίκος Νεφρολόγος, ΓΝΑ Γ. Γεννηματάς.
28. Καύκα Θ. ΝΕΦΡΟΛΟΓΙΚΗ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗ, 1^η έκδοση, εκδόσεις University Studio Press. Θεσσαλονίκη 2003.

29. Α. Τζαμαλούκας, D. Raj. Ελληνική Νεφρολογία 2006; 18(3): 181-189.
30. Wolfson M, Jones WR, Kopple JD: Amino acid losses during hemodialysis with infusion of amino acids and glucose. *Kidney Int.* 21:500, 1982.
31. Guiton A.C, Ιατρική Φυσιολογία. 1^{ος} τόμος. 9^η έκδοση. Αθήνα: Επιστημονικές εκδόσεις Γρηγόριος Κ. Παρισιάνος (1998): 375-386, 494-500.
32. Daugirdas JT, Todd SI, Handbook of Dialysis. Little Brown, 1988.
33. Schrier RW. Manual of Nephrology – Diagnosis and Therapy. 3rd ed. Little Brown, 1990.
34. Farrell PC, Hone PW: Dialysis-induced catabolism. *Am J Clin Nutr* 33: 1417, 1980.
35. Kopple JD, Swendsied ME: Vitamin nutrition in patients undergoing maintenance hemodialysis. *Kidney Int* 7 (Suppl. 2): S79, 1975.
36. Ράπτη Σωτηρίου Α., Εσωτερική παθολογία. 2^{ος} τόμος. 1^η έκδοση. Αθήνα: Επιστημονικές εκδόσεις Γρηγόριος Κ. Παρισιάνος (1998): 862-879, 968-973.
37. Khanna R., Nolph K., Oreopoulos D. The essentials of peritoneal Dialysis. Kluwer Academic Publishers. 1993; p 1, 4, 9-10, 35-44.
38. Diaz-Buxo, J.A (1984) Intermittent, continuous ambulatory, and continuous cycling peritoneal dialysis. In: Nissenson A.R. et al, eds. *Clinical Dialysis*. Norwalk: Appleton-Century-Crofts, p. 48.
39. Β. Λιακόπουλος, Κ. Λειβαδίτης, Ν.Β Ντόμπρος, Π. Νικολαΐδης, Δ.Γ. Ωραιόπουλος. Ελληνική Νεφρολογία 2013; 25 (Συμπληρωματικό τεύχος): 54-62.
40. Ελληνική Νεφρολογία 2013; 25 (4): 266 – 284, Υπηρεσία Συντονισμού και Ελέγχου (ΥΣΕ).
41. Εθνικός Οργανισμός Μεταμοσχεύσεων.
42. Γ. Κ. Γερογιάννη, Σ. Κ. Γερογιάννη. *Dialysis Living*. Τεύχος 16^ο. 2006, σελ. 28-36.
43. Kidney and Pancreas Transplantation in the United States, 1999-2008: The Changing Face of Living Donation. Health Resources and Services Administration.
44. D.G. Cramp, J.F. Moorhead, M.R. Wills, DISORDERS OF BLOOD-LIPIDS IN RENAL DISEASE, 1975

45. (Blumenkrantz MJ. Nutrition In: Daugirdas JT, Ing Todd S, eds. Handbook of dialysis, 2nd edition, Boston: Little, Brown and Company, 199:374-399)
46. Kopple JK, Massary SG. Nutritional management of renal disease. Baltimore: Williams & Wilkins, 1997.
47. Aparicio M, Chauveau P, Combe C. Are supplemented low- protein diets nutritionally safe? Am J Kidney Dis 2001;37 (suppl 2):S71-16.
48. Ayli MD, Ayli M, Ensari C, Mandiroglu, Allioglu M. Effect of low-protein diet supplemented with keto acids on progression of disease in patients with chronic renal failure. Nephron 2000;84:288-289.
49. Wilkens KG. Medical nutrition therapy for renal disorders. In: Mahan K, Escott – Stump S, eds. Food, nutrition and diet therapy, 10th ed. Saunders Company, 2000: 833-866.
50. Robert M., Berne., Matthew, N. Levy: 2002 Αρχές Φυσιολογίας, Απόδοση στα ελληνικά. Φεβρωνία Αγγελάτου, Γεωργία Βουκελάτου, Παναγιώτης Γιομπρές κ.ά., 2^{ος} τόμος Πανεπιστημιακές εκδ. Κρήτης, Ηράκλειο.
51. Πλέσσας Σταύρος Τ., Κανέλλος Ευάγγελος: 1997, Φυσιολογία του ανθρώπου, 2^η έκδοση, εκδ. Φαράκον-Τύπος, Αθήνα.
52. Προεγχειριστική Νοσηλευτική (2015), Τόμος 4, Τεύχος 1, Γεωργία Τουλιά, Βασιλική Κουτσοπούλου.
53. Καραμπατάκης Π, Ζολώτα Α, Τούνης Σ, Πολυμέρη Γ, Γιαμαλής Π, Κιρμίζης Δ, Ζαμπιόγλου Γ, Μπελεχρή Μ, Μέμμος Δ. Ποιότητα ζωής σε ασθενείς σε χρόνια περιοδική αιμοκάθαρση. 5ο πανελλήνιο συνέδριο νοσηλευτών νεφρολογίας (Μάιος 2002). Μαστιχάρι Κως.
54. Γ. Κοσμιδάκης, Ι. Ν. Μπολέτης. Ελληνική νεφρολογία: (2011); 28-36. Σωματική άσκηση σε ασθενείς με χρόνια νεφρική νόσο.
55. Ελληνική νεφρολογία 2010; 22(1): 69-77. Διαταραχές του ύπνου σε ασθενείς υπό χρόνια περιοδική αιμοκάθαρση.
56. Lindsay R.M., Oreopoulos D.G., Burton H (1981). A comparison of CAPD and hemodialysis in adaption to home dialysis in: Moncriet, Popovich RP, CAPD update. New York, Masson Publishing, p.p 171-179.
57. Kidney International, Vol. 68 (2005), pp. 760-765. Sexual dysfunction in female hemodialysis patients: A multicenter study.

58. Schmidt A et al. Sexual hormone abnormalities in male patients with renal failure. *Nephrol Dial Transplant* 2002; 17:368-371.
59. Ayub W, Fletcher S. End-stage renal disease and erectile dysfunction. Is there any hope? *Nephrol Dial Transplant* 2000; 15:1525-1528.
60. Μερκούρης, Α. Β. (2008). Μεθοδολογία νοσηλευτικής έρευνας. Αθήνα: Έλλην. Νάκου, Σ. (2001). Η εκτίμηση της ποιότητας ζωής στο χώρο της υγείας: Εφαρμογές στην Παιδιατρική. *Αρχεία Ελληνικής Ιατρικής* , 18 (3), 254- 266.
61. Υφαντόπουλος, Γ. Ν.,(2007). Μέτρηση της ποιότητας ζωής και το ευρωπαϊκό υγειονομικό μοντέλο. *Αρχεία Ελληνικής Ιατρικής* , 24 (Συμπλήρωμα), 618.
62. Θεοφίλου Π., Παναγιωτάκη Ε., *Νοσηλευτική* 2010, 49 (2): 147-181, Παράγοντες Επίδρασης στην Ποιότητα Ζωής Ατόμων με Χρόνια Νεφρική Ανεπάρκεια Τελικού Σταδίου.
63. Υφαντόπουλος, Γ. , (2001). Αξιολόγηση και μέτρηση της ποιότητας ζωής στην Ελλάδα με τη μέθοδο του EQ-15D. *Αρχεία Ελληνικής Ιατρικής* , 18 (3), 279-287.
64. Merkus, M. P., Jager, K. J., Dekker, F. W., Boeschoten, E. W., Stevens, P., Krediet, R. T., και συν. (1997). Quality of life In patients on chronic dialysis: Self-assessment 3 months after the start of treatment. *American Journal of Kidney Diseases*, 29 (4), 584-592.
65. Μερκούρης, Α. Β. (2008). Μεθοδολογία νοσηλευτικής έρευνας. Αθήνα: Έλλην. Νάκου, Σ. (2001). Η εκτίμηση της ποιότητας ζωής στο χώρο της υγείας: Εφαρμογές στην Παιδιατρική. *Αρχεία Ελληνικής Ιατρικής* , 18 (3), 254- 266.
66. Roset, M., Herdman, M., Badia, X., & Baro, E. (2001). Uses and applications of heart-related quality of life measures: The stage of play in Spain. *Archives of Hellenic Medicine*, 18 (2), 131-136.
67. Grootenhis, M. A., Stam, H., Last, B. F., & Groothoff. J. W. (2006). The impact of delayed development on the quality of life of adults with end-stage renal disease since childhood. *Pediatric Nephrology*, 21, 538-544.
68. Symposium on Nutrition in Renal Disease, Wurzburg, Germany, 1977. Shaikin και συν. 1975.
69. Ajay K Singh, MD, Gary C Curthan, MD. Protein restriction and progression of chronic kidney disease. UpToDate. www.uptodate.com. (Sep 29, 2014)

